RAQUEL MARIANNA LOPES

**Análise da perda de estrutura dentinária após desafio abrasivo com diferentes
cremes dentais contendo agentes dessensibilizantes**

São Paulo

2014

RAQUEL MARIANNA LOPES

Análise da perda de estrutura dentinária após desafio abrasivo com diferentes cremes dentais contendo agentes dessensibilizantes

Versão Original

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Dentística

Orientador: Profa. Dra. Ana Cecília Correa Aranha

São Paulo

2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Lopes, Raquel Marianna.

Análise da perda de estrutura dentinária após desafio abrasivo com diferentes cremes dentais contendo agentes dessensibilizantes/ Raquel Marianna Lopes; orientador Ana Cecília Corrêa Aranha. -- São Paulo, 2014.

93p. : il. : fig.tab., graf. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Dentística. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão original.

1.Erosão de dente.2. Abrasão dentária.3.Perda dentinária.4. Dentifrícios. 5. Microscopia Eletrônica de Varredura. I.Aranha, Ana Cecília Corrêa. II. Título.

Lopes RM. Análise da perda de estrutura dentinária após desafio abrasivo com diferentes cremes dentais contendo agentes dessensibilizantes. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Aprovado em: / / 2015

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

À minha eterna vovó Nonoi

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Aos meus pais, meus alicerces e inspiração de vida. Vocês sempre acreditaram em mim e me apoiaram na realização desse sonho. Sem vocês eu jamais teria chegado até aqui. Quero retribuir este amor e cuidar de vocês para sempre. Tenho muito orgulho de vocês.

Às minhas irmãs **Renata** e **Roberta**, minhas melhores amigas. Vocês estão presentes em cada decisão que tomo e em cada passo que dou. Obrigada pelo amor, pela cumplicidade, pela proteção, pelas risadas, pelo apoio e pelo orgulho que sentem de mim.

Ao meu noivo **Leandro**, pelo amor, paciência, companheirismo e apoio em TODOS os momentos. Juntos somos uma dupla perfeita, pois a parte que falta em mim, está presente em você. Você me completa e me faz feliz!

Nós conseguimos!

Eu amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Ao **Henrique** e à **Helena**, que enchem meu coração de amor e trazem a leveza da inocência para minha vida. É muito gratificante saber que desperto no Henrique o amor pela pesquisa!

À minha "Grande Família". Aos cunhados por entrarem neste time e torcerem por mim. A todos os primos, tios e avós que vibram por mim e entendem minhas ausências nestes últimos tempos por conta deste trabalho, e em especial aos meus **padrinhos**, ao Tio **Mauro** e à minha falecida **vózinha** que sempre rezou por mim.

A todas as minhas amigas, em especial às de longa data **Fabíola** e **Alini**. Obrigada pela compreensão das minhas ausências nos últimos tempos. Podem contar comigo sempre que precisarem!

À minha orientadora **Profa. Dra. Ana Cecília Correa Aranha**, que me aceitou como aluna sem hesitar e acreditou em mim. Você me ajudou a crescer tanto profissional quanto pessoalmente. Muito obrigada pela orientação, pela confiança, pela presença, pela amizade e pelas risadas. A forma com que você gerencia sua vida pessoal e profissional me inspira.

À **Profa. Dra. Tais Scaramucci** por ter sido tão acessível durante todo o meu Mestrado. O seu conhecimento, suas sugestões e disponibilidade me elucidaram e me salvaram em muitos momentos. Obrigada!

Às minhas amigas do Mestrado e da vida, **Thais, Livia e Renata**, por estarem ao meu lado em cada momento feliz ou difícil. O apoio e companhia de vocês trouxeram leveza e alegria à minha vida e me encorajaram a seguir em frente. Poder dividir com vocês esta fase foi um privilégio. Adoro vocês!

Aos meus amigos **Marcelo e João Paulo**, pela amizade, pela troca de experiências e por sempre contribuírem para a minha pesquisa.

Ao time da minha orientadora: **Sami**, pelas preciosas dicas, **Anely** por transmitir sua experiência e pelos dentifrícios em especial à **Sandra** que esteve presente em cada dia, em cada momento, desde o início até a reta final. Obrigada pela amizade e por me ajudarem tanto!

A todos os meus **colegas da pós-graduação**, pela troca de experiências e pelos momentos de companhia no laboratório que com vocês, com certeza, foi mais produtivo e divertido.

A todos os **professores do Departamento de Dentística**, por todo o aprendizado que me proporcionaram e pelos momentos de descontração. Guardo com carinho todos os conselhos.

Aos **funcionários do Departamento de Dentística**, principalmente Soninha, Selminha e David, por toda a ajuda. A prontidão de vocês facilitou muitos momentos do mestrado.

À **Profa. Dra. Márcia Martins Marques**, chefe do Departamento de Dentística da FOU SP, que com seu entusiasmo pela pesquisa fez com que eu quisesse aprender muito mais “dentro do casulo para um dia virar borboleta”, como ela sempre diz.

Aos **funcionários da Biblioteca**, pelas orientações e dedicação na correção deste trabalho.

À **Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo**, representada pelo diretor Prof. Dr. Waldyr Antonio Jorge, minha segunda casa, onde tive a oportunidade de aprender e desenvolver habilidades para minha amada profissão.

À **Universidade de São Paulo**, na pessoa do Magnífico Reitor, Prof. Dr. Marco Antonio Zago.

À **CAPES** (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro.

A todos que torceram por mim, obrigada de coração!

“Não há gênio que resista à falta de estudo”.

Magdalena Tagliaferro

RESUMO

Lopes RM. Análise da perda de estrutura dentinária após desafio abrasivo com diferentes cremes dentais contendo agentes dessensibilizantes [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2014. Versão Original.

Este estudo *in vitro* teve como objetivo avaliar a quantidade de perda de tecido dental após ciclos de erosão e abrasão com diferentes cremes dentais contendo ingredientes ativos para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. Para tanto, quarenta amostras de dentina radicular (4x4x1,5 mm) foram confeccionadas a partir de terceiros molares humanos hígidos. Estes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=10): 1-controle negativo com água destilada, 2-controle positivo com Colgate Total 12, 3-Colgate Pró-Alivio e 4-Sensodyne Repair and Protect. Para o modelo de ciclagem erosiva foi utilizado o refrigerante Coca-Cola® por 5 minutos (4x/dia) a 37°C; e para a ciclagem abrasiva os espécimes foram submetidos a ciclos diários de escovação (2x/dia) com escova elétrica com pressão padronizada (15s). Os espécimes foram avaliados em Perfilometria óptica (n=10) e Microscopia Eletrônica de Varredura Ambiental (n=3) em duas fases distintas. Os dados de ambas as fases foram submetidos à análise estatística. Para a avaliação por perfilometria, a análise de variância ANOVA dois fatores para medidas repetidas mostrou que em todos os tratamentos a superfície dentinária foi afetada com o passar do tempo, havendo progressão da perda dentinária. Porém, não houve diferença estatística para cada tratamento realizado ($p < 0,05$). Para avaliação em MEV, análises qualitativas e quantitativas foram realizadas. Para análise quantitativa, o teste Friedman demonstrou que os examinadores estavam calibrados. A análise de variância ANOVA mostrou que o Sensodyne Repair and Protect foi o creme dental mais eficaz na obliteração dos túbulos dentinários. Conclui-se que o desafio abrasivo combinado ao efeito erosivo apresenta-se como um potencial causador de lesões não cariosas e que os cremes dentais que contêm dessensibilizantes apresentam comportamentos similares em termos de perda de substrato dentinário, quando comparados aos grupos controle, entretanto, mostram-se mais favoráveis para a oclusão tubular.

Palavras-chave: Dentina Erosão, Abrasão, Perfilometria, Microscopia Eletrônica de Varredura.

ABSTRACT

Lopes RM. Analysis of loss of dentine structure after challenge with different abrasive toothpastes containing desensitizing agents [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2014. Versão Original.

This in vitro study had the main objective to evaluate the amount of dental tissue loss after erosion and abrasion cycles with different toothpastes with active ingredients for the treatment of dentin hypersensitivity. Forty samples of root dentin (4x4x1.5 mm) were prepared from human third molars and randomly divided into 4 groups (n=10): 1-negative control- distilled water, 2- positive control - Colgate Total 12, 3- Colgate Pro-Relief and 4- Sensodyne Repair and Protect. For the erosion model it was used Coca-Cola® for 5 minutes (4x/day). For the abrasion model, specimens were subjected to daily brushing cycles (2x/day) with electric toothbrush with standard pressure (15s). Specimens were evaluated in Optical Profilometry (n=10) and Electron Microscopy Environmental Scan (n=3) in two distinct phases. Data from both phases were analyzed statistically. For evaluation by profilometer examination, analysis of variance for repeated measures ANOVA showed that all treatments were affected in the course of time, with progression of dentin loss. However, there was no statistical difference among treatments ($p < 0.05$). For SEM evaluation, qualitative and quantitative analyzes were performed. For quantitative analysis, Friedman test showed that the examiners were calibrated. The ANOVA showed that Sensodyne Repair and Protect was more effective in tubules obliteration. It can be concluded that the abrasive challenge combined with the erosive effect is presented as a potential cause of non-carious lesions and toothpastes containing desensitizing agents have similar behavior in terms of loss of dentin when compared to control groups. However, it showed more favorable results to tubular occlusion.

Keywords: Dentin, Erosion, Abrasion, Profilometry, Scanning electron microscopy

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 - Fatores capazes de influenciar o desenvolvimento da erosão.....	25
Figura 4.1 - Cortadeira Metalográfica (LabCut, Exttec).....	36
Figura 4.2 - Máquina de corte de alta precisão (Isomet 1000, Buehler).....	37
Figura 4.3 - Matrizes para inclusão dos espécimes	37
Figura 4.4 - Espécime incluído na resina acrílica	37
Figura 4.5 - Politriz (BUEHLER, Ecomet)	38
Figura 4.6 - Vista Superior dos espécimes.....	39
Quadro 4.7- Descrição dos grupos de estudo.....	39
Figura 4.8 - Ciclagem diária.	40
Figura 4.9 - Refrigerante de 200ml utilizado para cada procedimento de erosão	41
Figura 4.10 - Quadro de composição dos dentífricos	42
Figura 4.11 - Oral B Professional Care 3000; Schwalbacham Taunus, Alemanha ..	43
Figura 4.12 - Perfilômetro óptico.	44
Gráfico 5.2 - Evolução da de Perda de Estrutura Dentinária.....	49
Gráfico 5.3 - Visualização dos grupos separadamente e sua evolução em relação ao fator tempo.	50
Figura 5.4 - Eletromicrografia da amostra tratada com EDTA 27% (2000x)	51

Figura 5.5 - Eletromicrografias das amostras tratadas após 3 dias de ciclagem (T3). 1. Controle negativo; 2. Controle positivo (Colgate Total 12); 3. Colgate Sensitive Pró-Alívio; 4. Sensodyne Repair and Protect (Aumento de 2000X)	53
Figura 5.6. - Eletromicrografias das amostras tratadas após 5 dias de ciclagem (T5). 1. Controle negativo; 2. Controle positivo (Colgate Total 12); 3. Colgate Sensitive Pró-Alívio; 4. Sensodyne Repair and Protect (Aumento de 2000x).	54
Figura 5.7 - Efeito do dentífrico contendo Novamin® sobre a dentina (2000X).....	55
Figura 5.8 Padrão de obliteração tubular de espécime tratado com Colgate Sensitive Pró-Alívio (Aumento 3000x).....	55
Gráfico 5.10 - Evolução dos túbulos dentinários	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Médias (desvios padrões) dos dados originais, em μm , do desgaste de superfície da dentina humana medido após a erosão e abrasão <i>in vitro</i>	49
Tabela 5.9 - Média da abertura dos túbulos dentinários nos grupos para cada tempo experimental	56
Tabela 5.11 Números de túbulos abertos dos grupos para cada tempo experimental.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

μm	micrometro
$\mu\text{m/s}$	micrometros por segundo
3D	tridimensional
ADA	American Dental Association
AmF	fluoreto de amina
Ca	cálcio
CaF_2	fluoreto de cálcio
cm	centímetro
EDTA	ethylene diamine tetra acetic acid
Ex	exemplo
F	flúor
F^-	íon flúor
FDA	Food and Drug Administration
FFA	flúor fosfato acidulado
g	grama
GSK	Glaxo Smith Kline
h	hora
H^+	íon hidrogênio
ISO	International Standard Organization
L	litro
It da	limitada
MEV	microscópio eletrônico de varredura
MFP	monofluorofosfato de sódio

mL	mililitro
mL/min	mililitros por minuto
Mm	milímetro
mm	milímetro
N	newton
NaF	fluoreto de sódio
P	fósforo
pH	potencial de hidrogênio
ppm	partes por milhão
RDA	relative dentin abrasion
REA	relative enamel abrasion
rpm	rotações por minuto
s	segundo
Sn	estanho
UPVC	cloreto de polivinil não plastificada
VAS	visual analogue scale

LISTA DE SÍMBOLOS

®	marca registrada
°C	graus Celsius
>	maior
<	menor
%	por cento
X	vezes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1 Lesões Não Cariosas	23
2.2 Erosão dental	24
2.3 Abrasão dental	26
2.4 Interação abrasão e erosão dental	27
2.5 Hipersensibilidade dentinária – conceitos gerais e tratamento	29
2.6 Dentifrícios com agentes dessensibilizantes	30
2.6.1 Arginina	31
2.6.2 Novamin	32
3 PROPOSIÇÃO	34
4 MATERIAL E MÉTODOS	35
4.1 Aspéctos Éticos	35
4.2 Delineamento Experimental	35
4.3 Fase 1	35
4.3.1 Perfilometria da Superfície Dentinaria	35
4.3.1.1 Preparo das amostras	35
4.3.1.2 Desafio Erosivo/Abrasivo	40
4.3.1.3 Determinação da Perda Estrutural	44
4.4 Fase 2	46
4.4.1 Análise em Microscópio Eletrônico de Varredura Ambiental	46
4.4.1.2 Avaliação qualitativa	46
4.4.1.3 Avaliação quantitativa	47
4.5 Análise estatística	47
4.5.1 Fase 1	47
4.5.2 Fase 2	47
5 RESULTADOS	48
5.1 Perfilometria Ótica	49
5.2 Microscopia Eletronica de Varredura	51
5.2.1 Análise Qualitativa	51
5.2.2 Análise Quantitativa	56

6 DISCUSSÃO	59
7 CONCLUSÕES	71
REFERÊNCIAS.....	72
APÊNDICES	83
ANEXOS	91

1 INTRODUÇÃO

A erosão dental é o fenômeno que descreve a perda de estrutura dental de origem não bacteriana que pode ser causada por agentes extrínsecos ou intrínsecos. Esta perda ocorre de forma contínua em um processo com duas fases distintas. Na fase inicial ocorre o amolecimento do esmalte sem perda de superfície, e em uma fase mais avançada, após sucessivos desafios erosivos, ocorre a perda de superfície (Lussi et al., 2011).

A etiologia da erosão dental é multifatorial, pois envolve uma complexa interação entre fatores comportamentais, químicos e biológicos (Zero et al., 1996; Scheutzel, 1996; Wang; Lussi, 2012). Na fase inicial, de desmineralização do esmalte, a fina camada desmineralizada, que possui dureza reduzida e maior rugosidade de superfície, é mais susceptível à ação de forças mecânicas, como a abrasão por escovação (Jaeggi; Lussi, 1999; Eisenburger et al., 2003; Rios et al., 2006; Magalhães et al., 2007). Este desgaste pode levar a uma perda irreversível de tecido duro dental, que pode ocasionar uma exposição da camada de dentina (Lussi et al., 2011; Schlueter et al., 2011). Clinicamente, a exposição de dentina tende a ocasionar o aparecimento de hipersensibilidade dentinária (West, 2008).

Dessa forma, medidas preventivas para o controle da erosão dental devem ser direcionadas contra esses fatores causais e devem incluir modificações nos hábitos comportamentais, assim como na superfície do dente na tentativa de aumentar a sua resistência para erosões ácidas (Lussi et al., 2004).

Hábitos de higiene oral são as medidas de maior interesse para prevenção da erosão dental e os dentifrícios exercem um importante papel neste sentido, pois contêm diferentes ingredientes ativos para hipersensibilidade dentinária como cloreto de estrôncio, nitrato de potássio, fluoreto de sódio, monofluoreto de sódio e fluoreto estanhoso que podem aumentar a resistência à erosão (Arrais et al., 2003). No entanto, os dentifrícios são aplicados em conjunto com o ato de escovar e, dependendo da forma como e quando é realizada a escovação, bem como o tipo de dentifrício e escova de dente usada, os dentifrícios podem aumentar ou diminuir o grau de desgaste dental (Magalhães et al., 2014).

Em 2010, um creme dental contendo agente dessensibilizante a base de arginina foi introduzido no mercado e, em seguida, um estudo ressaltou a sua

eficiência demonstrando que a superfície tornou-se mais resistente á ação dos ácidos devido à tecnologia de carbonato de cálcio e arginina que foi altamente eficaz na oclusão dos túbulos dentinários (Addy; Smith 2010).

Por outro lado, West et al. (2011), destacam a eficiência de outro dentifrício contendo Novamin®, a base de fosfo-silicato de cálcio e sódio. Novamin® é um vidro bioativo capaz de liberar íons fosfato e cálcio formando uma camada reparadora sobre a dentina exposta e no interior dos túbulos após o contato com a saliva.

Estes dentifrícios apresentam a peculiaridade de, além de conterem ingredientes ativos para hipersensibilidade dentinária, possuírem baixa abrasividade. Neste contexto, medidas como o RDA (*relative dentine abrasion*) e o REA (*relative enamel abrasion*) estão presentes em estudos *in situ* que investigaram o efeito da abrasividade de dentifrícios em esmalte e em dentina, mostrando que a dentina é mais suscetível à abrasão do que o esmalte, e diferenças significativas de desgaste em dentina podem ser detectadas, com dentifrícios que apresentem moderados e altos RDAs (West et al., 2012). No entanto, as empresas não fornecem os valores de RDA e REA e os pacientes não tem informação sobre a abrasividade dos dentifrícios disponíveis. A relação entre RDA e REA não é necessariamente direta, uma vez que um dentifrício que tem um valor alto de RDA pode ter um valor baixo de REA, e vice versa (Ganns et al., 2011).

Não existe consenso quanto à escolha do dentifrício ideal para hipersensibilidade dentinária e prevenção de lesões não cariosas. Devido ao crescente número de lesões cervicais não cariosas acompanhadas de hipersensibilidade dentinária, assim como produtos inovadores no mercado para esta finalidade, este trabalho apresenta-se atual e clinicamente importante.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi o de avaliar o efeito de cremes dentais contendo ingredientes ativos para o tratamento da hipersensibilidade dentinária (arginina e bio-silicato/Novamin), no desgaste da superfície dentinária e no selamento tubular após ciclagens erosivas e abrasivas, em um modelo de estudo *in vitro*.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Há pouco tempo a cárie dental era uma das maiores responsáveis pelas perdas dentais e pela sintomatologia dolorosa relatada pelo paciente. Atualmente, esse quadro vem se modificando, pois a queda na incidência de lesões cariosas é nítida, visto que as políticas de prevenção e promoção de saúde vêm contribuindo para a melhora da saúde bucal (Narvai et al., 2006). Apesar disso, nota-se um crescimento contínuo da ocorrência de lesões que se originam sem placa dental, as chamadas lesões não cariosas (LNC) (Garone-Netto et al., 2003).

O aumento na incidência das lesões não cariosas nas últimas décadas é devido à mudança de hábitos alimentares e ao aumento de casos de distúrbios alimentares na população. Atualmente, existe um consumo muito maior de bebidas ácidas e sabe-se que o consumo exacerbado está diretamente relacionado ao desenvolvimento de erosão dental, que pode ser potencializado pela abrasão (Lussi et al., 2011).

Aw et al. (2002) comprovaram que a prevalência das LNC sofre influência direta da idade, e independe do sexo. Neste estudo, 57 pacientes entre 21-80 anos, sendo 31 homens e 26 mulheres foram avaliados. Os resultados mostraram que 82% dos indivíduos apresentaram LNC e que quanto mais velho o paciente, maior era a prevalência. Da mesma forma, a diferença no sexo foi estatisticamente insignificante. Wood et al. (2008) afirmam que todos os estudos epidemiológicos mostram uma tendência de aumento da incidência desse tipo de lesão com a idade.

Segundo Bartlett e Shah (2006) as lesões não cariosas podem ser a combinação dos processos de erosão, abrasão e atrição, sendo que a erosão e a abrasão são fortemente associadas às lesões em forma de cunha e que uma co-existe com a outra, não existindo isoladamente.

Uma das consequências clínicas das lesões não cariosas é a hipersensibilidade dentinária. Esta pode ser definida como uma dor aguda decorrente de dentina exposta em resposta a estímulo térmico, evaporativo, osmótico, tátil ou químico que não possa ser atribuído a qualquer outro tipo de defeito dental ou patologia (Holland et al., 1997), acrescentando o conceito doença de acordo com o Canadian Advisory on Dentin Hypersensitivity (2003).

De acordo com Addy et al. (2005) há uma provável relação entre escovação e o desgaste dentário que são fatores etiológicos na localização e início da hipersensibilidade dentinária, assim, esses processos precisam ser levados em consideração na elaboração de uma estratégia de tratamento para a dentina hipersensível.

Diante do crescente número de lesões não cariosas acompanhadas de hipersensibilidade dentinária, assim como a disponibilidade de novos produtos inovadores no mercado para tal finalidade, torna-se necessário ampliar as discussões para este assunto. A revisão de literatura a seguir, faz uma breve apresentação dos tópicos apresentados e estudados nesta dissertação.

2.1 Lesões Não Cariosas

As lesões não cariosas (LNC) são originadas a partir de mecanismos diferentes do processo de cárie. Essas lesões apresentam perda de estrutura dental na região cervical, oclusal e incisal, e são formadas não apenas por um único fator, mas sim por um conjunto de fatores associados (Bartlett; Shah, 2006)

A perda de tecido dental pode ser muitas vezes fisiológica, visto que com o avanço da idade isso acontece naturalmente. Porém, se essa perda acontece de maneira exacerbada passa a ser patológica comprometendo forma, função e estética (Garone-Netto et al., 2003).

O desgaste dental, depois dos traumas, cáries dentais e doenças periodontais, representam a ameaça mais significativa para a função e longevidade da dentição humana. Estudos epidemiológicos sugerem que o desgaste se manifesta comumente em jovens (O'Brien, 1994; Nunn, 1996), embora faltem dados epidemiológicos de lesões não cariosas causadas por escovação com dentífricos (Dzakovich; Oslak. 2008).

As LNC são definidas como a perda de estrutura dental na junção esmalte/cimento (Mair, 1992). Segundo Bartlett et al. (2006) as LNC podem ser divididas em: atrição, abrasão, erosão. O termo abfração também tem sido utilizado como uma das lesões não cariosas, porém ainda não existe consenso na literatura

com relação a sua etiologia e formação apesar do grande número de estudos existentes. (Bartlett; Shah, 2006)

A atrição é definida por Pindborg em 1970 como a perda de esmalte, dentina ou restauração pelo contato dente/dente e acontece na incisal dos elementos dentais. Segundo Eccles (1982), a erosão é definida como a perda de tecidos duros por ação química sem o envolvimento de bactérias e mais tarde foi classificada de acordo com a origem dos ácidos, ou seja, intrínseca e extrínseca. Os ácidos de origem intrínseca são de origem gástrica e são associados a distúrbios de alimentação, tais como anorexia e bulimia nervosa (Scheutzel, 1996) ou refluxo gastro-esofágico e regurgitação (Bartlett et al., 1996). Os ácidos de origem extrínseca são provenientes da própria alimentação como bebidas ácidas, tais como refrigerantes, sucos industrializados ou naturais. Por fim, a abrasão é o fenômeno no qual a perda de tecido dental removido está associada à remoção mecânica, seja pela escovação ou raspagem periodontal (Pindborg, 1970).

A seguir, as lesões de erosão e abrasão, pertinentes neste trabalho de pesquisa, serão apresentadas.

2.2 Erosão dental

A erosão dental é uma condição patológica multifatorial que induz a perda progressiva de tecido dental duro causada pela ação de ácidos de origem não-bacteriana (Imfeld, 1996; Schlueter et al., 2012). A figura 2.1 abaixo ilustra o esquema proposto por Lussi et al. em 2011 que descreve os componentes essenciais para o aparecimento da erosão dental.

Figura 2.1 - Fatores capazes de influenciar o desenvolvimento da erosão
(Adaptado de Lussiet al., 2011)

Diversos fatores estão relacionados com o desenvolvimento da erosão, como fatores biológicos, químicos e comportamentais.

Dos fatores biológicos, a saliva e a película adquirida são os mais relevantes. A saliva atua no tamponamento e diluição dos ácidos, assim como na remineralização da superfície do esmalte previamente submetido à desmineralização ácida. Já a película adquirida se comporta como uma barreira mecânica frente aos ácidos impedindo sua difusão, protegendo o tecido remanescente (Lussi et al., 2011). Dessa forma, diversos estudos *in situ* verificaram a importância do papel da saliva no processo de remineralização (Wiegand et al., 2008a; Wiegand et al., 2008b).

Dos fatores químicos, o pH não é o único responsável pelo potencial erosivo, mas também a capacidade quelante, o conteúdo mineral, a temperatura, a titulação e a adesão da substância à superfície dental (Barbour; Rees, 2006; Lussi et al., 2004, Lussi et al., 2008a).

Dos fatores comportamentais, os hábitos do indivíduo durante e após o desafio ácido tem um papel fundamental no desenvolvimento e na progressão da erosão dental. Segundo Lussi et al. (2004) a dieta rica em frutas e vegetais ácidos, o excessivo consumo de bebida ácida, mamadeiras noturnas com bebidas ácidas e

práticas de higiene oral com escovação excessiva são responsáveis por desgastar a superfície de esmalte causando um dano irreversível.

Enfim, inúmeros são os fatores que estão relacionados ao desenvolvimento da erosão, por isso, segundo Lussi et al. (2004), as recomendações são muito importantes para pacientes com alto risco de erosão dental, conforme os itens abaixo:

- ✓ Reduzir a exposição ácida, reduzindo frequência e tempo de contato com o ácido;
- ✓ Terminar as refeições com algo neutralizador (rico em Ca/P) para comidas ácidas como queijo, por exemplo;
- ✓ Depois da ingestão de ácido estimular a produção de saliva com goma de mascar;
- ✓ Evitar escovar os dentes imediatamente após ingestão de bebidas ácidas. Ao invés, fazer bochechos com água ou enxaguatório bucal fluoretado;
- ✓ Usar alta concentração tópica de flúor periodicamente

2.3 Abrasão dental

A abrasão dental pode ser definida como a fricção entre o dente e um agente exógeno. Este processo pode ser desencadeado, por exemplo, pelo contato da língua, lábios, bochechas e os dentes durante a mastigação, pelo uso inadequado do fio dental, por hábitos inadequados para os dentes, como morder canetas, abrir garrafas e roer unhas, por grampos de próteses removíveis e pela escovação (Grippio et al., 2004).

A abrasão ainda pode sofrer influência em relação ao tamanho e dureza das partículas abrasivas do dentífrico, na pressão de escovação exercida, na qualidade e tipo da escova dental e na frequência de escovação (Liljeborg et al. 2010; Franzo et al., 2010).

O papel da abrasão na etiologia do desgaste dental tem sido estudado laboratorialmente e clinicamente por diversos autores. Um dos primeiros estudos foi baseado na hipótese de que a escovação com dentífrício com abrasivos iria desgastar os dentes, no entanto, os valores menores de 1µm sugeriram que a quantidade de desgaste de esmalte pelo dentífrício não foi significativa (Svinnsseth et al., 1987; Joiner et al., 2004).

Mannerberg (1970) em um trabalho clínico demonstrou que a orientação da escovação influenciou o desgaste dental, sendo que a escovação horizontal causou de duas a três vezes mais abrasão em relação à escovação vertical.

Manly et al. (1965) em um estudo laboratorial demonstraram que a extensão do desgaste é dependente de força e frequência aplicada à escova, e esta hipótese trouxe o entendimento de que o desgaste cervical é causado pela abrasão. Se a força de escovação é relevante, é esperado que a localização das lesões possa ser observada mais frequentemente no lado oposto da mão que segura à escova (Kitchih 1941; Sangnes; Germon 1976).

Muitos estudos sugerem que o dentífrício tem um impacto maior para a abrasão do que a escova de dente isoladamente, pois pouca alteração foi observada em superfície dentinária causada pela escova isoladamente (Volpe et al., 1975; Bergström; Lavstedt, 1979).

A combinação da erosão com a abrasão aumenta significativamente a perda de estrutura dental quando comparado a um dos fatores isolados (Barbour; Rees, 2006; Vieira et al., 2006). Nas lesões cervicais, principalmente, a evolução do processo leva a perda do esmalte e exposição dos túbulos dentinários, podendo levar a um quadro sintomático de hipersensibilidade dentinária (Barbour; Rees, 2006). Estudos mostram que a escovação e o desgaste dentário são fatores etiológicos para o surgimento da hipersensibilidade dentinária (Addy, 2005).

2.4 Interação abrasão e erosão dental

A escovação desempenha um papel fundamental na saúde bucal, não só para a prevenção da cárie como também oferece proteção para erosão dental. No entanto, dentífrícios são aplicados em conjunto com o ato de escovar e, dependendo

da forma, como e quando é realizada a escovação, bem como o tipo de dentífrico e escova de dente usada, os dentífricos podem ou aumentar ou diminuir o grau de desgaste (Magalhães et al., 2014).

De acordo com Addy et al. (2002) a perda de estrutura dentinária é maior quando a erosão é seguida por abrasão. Hooper et al. (2003), em um trabalho *in situ*, combinou diferentes protocolos de interação entre erosão e abrasão, tanto em esmalte quanto em dentina. As condições envolviam somente erosão com suco de laranja, e erosão com suco de laranja associada com três diferentes métodos de escovação, diferindo entre os grupos o potencial erosivo das pastas. Por último, foi utilizada a água associada a estes dois métodos de escovação. Os resultados mostraram que todos os métodos promoveram o desgaste em esmalte e em dentina com o tempo, mas que a erosão seguida de abrasão proporciona maior desgaste de ambos os tecidos principalmente quando a abrasividade da pasta é maior e quando é a dentina que está exposta.

Estudos *in vitro* demonstram claramente que a abrasão do esmalte e da dentina erodida aumentou consideravelmente com o aumento nos valores de REA ou RDA, respectivamente, do dentífrico utilizado (Wiegand et al., 2008c; Wiegand et al., 2009; Hara et al., 2009; Hughes et al., 2008; Menezes et al., 2004). No entanto, no caso do esmalte, este efeito foi menos pronunciado quando a abrasão com dentífricos de diferentes abrasividades em espécimes erodidos foi investigada *in situ* (Turssi et al., 2004).

Uma possível explicação pode ser que em um curto (porém relevante clinicamente) período de tempo, uma camada amolecida de menos que 0,5µm de espessura do esmalte erodido é facilmente removida, independentemente da abrasividade do dentífrico (Wiegand et al., 2007a). Neste contexto, é importante ressaltar que a escovação ou abrasão dos tecidos dentais duros erodidos também está relacionada com a força da escovação (Ganss et al., 2009a; Ganss et al., 2009b; Wiegand et al., 2007a).

Os índices de RDA e o REA estão presentes em estudos *in situ* que investigam o efeito da abrasividade de dentífricos em esmalte e em dentina, mostrando que a dentina é mais suscetível à abrasão do que o esmalte, e diferenças

significativas de desgaste em dentina podem ser detectadas com dentifrícios entre moderado e alto RDAs (West et al., 2012). No entanto, muitas vezes as empresas apresentam somente o RDA e os valores REA não são fornecidos. A relação entre RDA e REA não são necessariamente diretas, uma vez que um dentifrício que tem um valor alto de RDA pode ter um valor baixo de REA, e vice-versa (Ganns et al., 2011).

2.5 - Hipersensibilidade dentinária – conceitos gerais e tratamento

A hipersensibilidade dentinária (HD) é um fenômeno que ocorre quando a dentina é exposta e a *smear layer* que veda os túbulos dentinários é removida, seja por bebidas ácidas ou por bochechos de baixo pH (Hughes et al., 2008; Addy, 2005). O grande enfoque de novos produtos no mercado para o controle e o tratamento da hipersensibilidade dentinária são os dentifrícios específicos, com pequenas partículas abrasivas, e novos componentes químicos, que, comercialmente, prometem solucionar a queixa de pacientes com dentes sensíveis.

Em outubro de 2003, um grupo de professores através do Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity, apresentou um consenso sobre definição, etiologia, diagnóstico e tratamento da HD, no qual foi descrito que a manifestação clínica da HD, além de desconforto fisiológico, resulta em um desconforto psicológico para o paciente, e sugeriram então que a palavra “doença” fosse substituída por “patologia” em sua definição.

Brännström (1964) demonstrou através da teoria hidrodinâmica, que a dor é causada pela movimentação do fluido no interior dos túbulos dentinários. A presença de lesões com perda de esmalte ou cemento na região cervical, e consequente exposição dos túbulos causa sensibilidade dolorosa ao estimular indiretamente as extremidades dos nervos pulpaes.

A partir desta teoria, West (2006) propõe duas técnicas para o tratamento da HD, seja pela oclusão dos túbulos dentinários, através dos compostos que precipitem dentro dos túbulos e recubram a dentina, ou pelo uso de tratamentos que reduzam a excitabilidade das terminações elétricas.

Anterior à escolha do tratamento mais adequado, este deve ser baseado em um correto diagnóstico e etiologia da lesão. O cirurgião-dentista deve fazer a orientação do paciente frente à sua higiene oral e hábitos alimentares, assim como a escolha de uma escova dental de cerdas macias e uso de um dentífrico indicado para HD, orientação de dieta alimentar, tanto na frequência quanto na maneira de ingestão de alimentos e bebidas ácidas (Lussi et al., 2011).

Existem algumas formas de tratamento para a HD com agentes dessensibilizantes. Eles se encontram sob forma de gel, dentífricos, enxaguatórios bucais ou agentes de uso tópico como vernizes, resina composta, cimentos de ionômero de vidro, adesivos dentinários, membranas periodontais e irradiação com lasers de baixa e alta potência (Markowitz, 2007).

Como relatado anteriormente, o dentífrico como opção de tratamento ainda deve ser a primeira escolha para o cirurgião dentista, antes de se realizar ou recomendar qualquer medida mais invasiva, pois o dentífrico apresenta baixo custo, facilidade de uso e aplicação caseira, além de apresentarem uma fórmula complexa com diversos agentes dessensibilizantes

2.6 Dentífricos com agentes dessensibilizantes

Diversos são os agentes dessensibilizantes comercialmente disponíveis no mercado, dentre os quais sais de potássio, sais de estrôncio, oxalatos, fluoretos, arginina/carbonato de cálcio, Novamin entre outros podem ser citados. Como neste trabalho serão usados a Arginina e o Novamin, a seguir serão abordados a revisão de literatura referente a eles.

2.6.1 Arginina

A arginina é um aminoácido natural presente na saliva humana. Em 2012, um creme dental contendo agentes dessensibilizantes a base de arginina foi introduzido no mercado com estudos mostrando a sua eficácia (Addy; Smith, 2010).

A arginina é uma molécula polar, que apresenta uma porção com carga positiva e outra com carga negativa. Isso permite que a arginina ligue o carbonato de cálcio à superfície dentinária, facilitando a adesão deste com os tecidos dentários, formando uma camada de cálcio no interior dos túbulos e na superfície da dentina, selando-os resultando então em melhora da HD (Cummins, 2010).

A tecnologia do carbonato de cálcio é altamente eficaz na oclusão dos túbulos dentinários, como relatado por Lavander et al. (2010). Neste trabalho a microscopia confocal e as análises químicas por espectroscopia mostraram que o depósito na superfície de dentina continha níveis elevados de cálcio, oxigênio, fósforo e carbonato, e foi confirmado também que o *plug* de arginina presente e incorporado ao *plug* de dentina resistiu ao desafio ácido.

Em 2011, Li et al. compararam o acetato de estrôncio 8% com arginina 8% no tratamento da HD e concluíram que a arginina promoveu uma redução da HD mais efetiva que o estrôncio. Em um outro estudo, Cummins (2011) avaliou que a arginina 8% e o carbonato de cálcio apresentaram resultados mais satisfatórios que o creme dental contendo acetato de estrôncio a 8% quando levados em desafio ácidos, e este último não foi resistente aos desafios ácidos quando comparado com o controle com dentifrício regular contendo flúor.

Recentemente, um grupo de pesquisadores (Eliades et al., 2013) comparou três dentifrícios, sendo Colgate Sensitive Pró-Alívio, Crest Sensitivity e Sensodyne Repair and Protect e dois enxaguatórios bucais dessensibilizantes, Colgate Sensitive Pró-Alívio e o Listerine Advanced Defence Sensitive, para o efeito dessensibilizante em dentina. O resultado mostrou que todos os produtos testados foram eficientes na obliteração de túbulos de dentina, no entanto, o enxaguatório Listerine Advanced Defence Sensitive apresentou melhor resistência aos desafios ácidos.

Yan et al. (2013) realizaram uma revisão sistemática e meta-análise, e concluíram que as evidências clínicas sugerem que os dentifrícios contendo arginina promovem a redução da HD, quando comparado com o placebo e controle positivo,

mas ainda são necessários mais estudos, com melhor delineamento experimental para comprovar a sua eficácia.

Huang et al. (2013) comparou três dentífricos: Colgate Sensitive Pró-Alívio, Crest Cavity Protection, outro dentífrico usado como controle positivo com NaF e água. A ciclagem de pH foi realizada em 4 aplicações de 3 minutos por 12 dias. Foi concluído que Colgate Sensitive Pró-Alívio obteve uma melhor remineralização que os demais dentífricos testados.

Carson (2013) comenta que o papel da arginina a 8% em dentífricos é fundamental para o tratamento da HD, mas os trabalhos a respeito são realizados em curto prazo, não representando então o quadro clínico do paciente a médio e a longo prazo.

Um estudo recente (Sullivan et al., 2014) testou a habilidade do dentífrico com arginina 8% e de outro dentífrico com 1450ppm de Flúor com MFP, em prevenir a perda de esmalte após desafio erosivo. Como resultado, o dentífrico com arginina 8% e o dentífrico com 1450 ppm de flúor, apresentaram melhor proteção do que o dentífrico controle.

2.6.2 Novamin

Novamin é o nome comercial dado ao composto químico fosfosilicato de cálcio e sódio, que em meio aquoso bucal reage com a saliva formando um composto hidroxí-carbonato-apatita, que veda os túbulos dentinários, como foi comprovado pelo estudo de Gillam et al. (2002).

Originalmente, esta tecnologia foi desenvolvida para a reparação óssea, e atualmente, existe em uma variedade de produtos odontológicos que incorporaram esta tecnologia (Wefel, 2009). O mais recente lançamento foi o dentífrico para uso diário para pacientes com queixas de HD. Segundo o fabricante, os resultados clínicos são promissores. O pois o dentífrico possui um biovidro que libera íons cálcio e fosfato formando uma camada que se assemelha à hidroxiapatita e que se liga fortemente ao colágeno de dentina, mostrando resistência aos desafios ácidos.

O fosfosilicato de sódio e cálcio é uma substância amorfa que tem sido estudada em laboratório a sua capacidade de ocluir rapidamente os túbulos

dentinários, formando uma camada “hydroxyapatite-like” na superfície dentinária, promovendo o alívio da dor em HD (Gendreau et al., 2011).

O mecanismo de transformação do fosfosilicato de sódio e cálcio em carbonato de hidroxiapatita é muito discutido na literatura (Greenspan, 2010). A reação ocorre imediatamente após a exposição do composto à água ou saliva e continua até que todas as partículas sejam consumidas, segundo o autor.

Burwell et al. (2010) avaliou a habilidade do dentifrício contendo Novamin em ocluir túbulos dentinários e concluiu que o NovaMin adere à camada de dentina exposta e reage com ela formando uma camada mineralizada, e esta camada mostrou-se resistente aos desafios ácidos e foi mecanicamente forte. A contínua avaliação de cálcio sugere a proteção é mantida ao longo do tempo e promove uma contínua oclusão dos túbulos dentinários.

Estudos avaliaram a capacidade do dentifrício a base de Novamin 5% em ocluir os túbulos dentinários *in situ*, e eles permaneceram ocluídos, mesmo após os desafios ácidos (Earl et al., 2011; West; Macdonald, 2011; Wang et al., 2011).

Outro estudo avaliou o potencial oclusivo dos túbulos dentinários bem como sua resistência frente aos desafios ácidos com os seguintes dentifrícios: fosfosilicato de cálcio e sódio, acetato de estrôncio, arginina/carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, fluoreto estanhoso, caseína estabilizada com cálcio, e um grupo controle negativo com água deionizada. Como resultado, foi observado que o Novamin, o fluoreto estanhoso e acetato de estrôncio, tiveram o mais alto grau de oclusão dos túbulos. Os autores concluíram também que o Novamin formou uma camada distinta de superfície dentinária e que esta revelou maior dureza comparada aos demais grupos (Parkinson; Wilson, 2011).

Rajesh et al. (2012) avaliaram em um estudo clínico a eficácia do Novamin comparando com um dentifrício placebo, sendo 15 voluntários para cada grupo. Foi avaliado o alívio da HD com simulação de ar a 3 cm do dente com sensibilidade, e com água gelada. Cada paciente tinha no mínimo 2 dentes com sensibilidade, e foi avaliada a subjetividade da sensibilidade com a escala VAS (*Visual Analogue Scale*) e concluíram que o Novamin apresentou-se melhor que o placebo entre a 6ª e 8ª semana usando o dentifrício em comparação com o dentifrício placebo.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho *in vitro* foi avaliar, por meio da perfilometria de superfície e microscopia eletrônica de varredura ambiental, a superfície dentinária submetida ao desafio erosivo e abrasivo com diferentes cremes dentais contendo ingredientes ativos para a dessensibilização dentinária.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aspectos éticos

Foram utilizados 40 terceiros molares humanos recém-extraídos cedidos pelo Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) e com a concordância do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-FOUSP) da mesma instituição (nº CAAE – 18551913.0.0000.0075) (Anexo A).

4.2 Delineamento experimental

O presente estudo *in vitro* foi dividido em duas fases. Na primeira fase foi realizada a perfilometria da superfície dentinária e na Fase 2 as amostras foram analisadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV), tendo as suas amostras classificadas qualitativamente e quantitativamente.

4.3 Fase 1

4.3.1 Perfilometria da Superfície Dentinária

4.3.1.1 Preparo das amostras

Foram utilizados 40 terceiros molares recém-extraídos, hígidos, sem cáries, trincas ou restaurações. Todos os dentes foram examinados com auxílio de uma lupa estereoscópica (SZ-PT/SZ40, Olympus, Tóquio, Japão) com aumento de 10x, sendo descartados aqueles que apresentassem trincas ou anomalias.

Os dentes permaneceram armazenados em água destilada. Foi realizada a limpeza dos dentes com a utilização de curetas periodontais (Duflex, SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e o polimento com pedra-pomes (SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água, com o auxílio de escovas tipo Robinson (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) em baixa rotação, seguidas de lavagem com água destilada.

Inicialmente, foi realizada a separação das raízes das coroas com o auxílio de cortadeira metalográfica (LabCut, Extec) (Figura 4.1).

Figura 4.1 - Cortadeira Metalográfica (LabCut, Extec)

Após este corte inicial, as raízes foram seccionadas em máquina de corte de alta precisão (Isomet 1000, Buehler Ltda, Lake Buff, Illinois, EUA) (Figura 4.2). Das superfícies radiculares de cada dente, foram obtidos fragmentos quadrangulares de dentina com dimensões aproximadas de 4,0mm (altura) x 4,0mm (comprimento) x 1,5 mm (espessura).

Figura 4.2 - Máquina de corte de alta precisão (Isomet 1000, Buehler)

Após o corte, os espécimes de dentina foram incluídos em blocos de resina acrílica utilizando as matrizes para a inclusão dos espécimes (VariDur 10 – Buehler, Germany) com o cuidado de projetar a superfície dentinária ao meio externo para que esta seja submetida ao desafio erosivo e abrasivo (Figura 4.4).

Figura 4.3 – Matrizes para inclusão dos espécimes

Figura 4.4 - Espécime incluído na resina acrílica

Em seguida, ambas as superfícies de cada lado foram polidas (Ecomet 250 grinder-polisher, Buehler Ltda., Lake Bluff, IL, EUA) com lixas de óxido de alumínio com granulações de #600, #1200 e #4000 sob refrigeração (Buehler Ltda., Lake Buff, IL, EUA – Padrão FEPA), seguido da suspensão de alumina de 0,3 μm (Alfa Micropolish, Buehler Ltda., Lake Buff, IL, EUA), com o objetivo de obter superfícies planas, paralelas e polidas (Turssi et al., 2014).

Entre cada série de polimento e após o polimento final, os fragmentos foram lavados em água destilada por 3 minutos em ultrassom (Kondortech®, São Carlos, SP, Brasil) e enxaguados em água destilada (Lussi et al., 2008b).

Figura 4.5 – Politriz (BUEHLER, Ecomet)

Após o polimento, as amostras receberam a aplicação de solução de EDTA 17%, por 2 minutos (Parkinson; Wilson, 2011; Palazon et al., 2013) para limpeza da superfície, remoção de *smear layer*. Este passo teve como objetivo simular uma dentina hipersensível, expondo a superfície dentinária e abrindo os túbulos dentinários.

A seguir, na superfície a ser tratada, foram posicionadas duas tiras de fita adesiva de cloreto de polivinil não plastificada (UPVC) (Graphic Tape; Chartpak, Leeds, EUA), deixando exposta uma janela central de aproximadamente 4,0 (comprimento) x 1,0 mm (largura), para delimitação da área de estudo (Turssi et al., 2014) (Figura 4.7). Por fim, todos os fragmentos foram armazenados em umidade relativa a 4°C até o início da fase experimental.

Figura 4.6 - A) Vista Superior do espécime sem a fita e B) com a fita em posição.

A seguir, os espécimes foram distribuídos aleatoriamente nos grupos de pesquisa conforme descrito no quadro 4.7.

GRUPO	Tratamentos	Número de Amostras
1	Água Destilada (Controle Negativo)	10
2	Colgate Total 12 (Controle Positivo)	10
3	Colgate Sensitive Pró-Alívio	10
4	Sensodyne Repair and Protect	10

Quadro 4.7- Descrição dos grupos de estudo

4.3.1.2 Desafio Erosivo/Abrasivo

Seguindo o modelo de ciclagem proposto por Scaramucci et al. (2013) a seqüência de ciclagem diária está descrita no esquema da figura 4.8. Essa ciclagem foi repetida por 5 dias consecutivos.

Figura 4.8 Modelo de ciclagem diária

Para a simulação da erosão foi utilizado o refrigerante regular do tipo cola, (Coca-Cola Company, Porto Real, RJ, Brasil) 5 ml/espécime, pH=4,6 em temperatura ambiente. As amostras foram imersas 4 vezes ao dia por 5 minutos, totalizando em 200 ml para os 40 espécimes. Para cada procedimento de erosão foi aberta uma nova garrafa de 200 ml. Este ciclo foi repetido por 5 dias consecutivos, totalizando em 1h e 40 minutos de imersão desmineralizante.

Figura 4.9 - Refrigerante de 200 ml utilizado para cada procedimento de erosão

Após o desafio erosivo os espécimes foram levemente secos em papel absorvente para a retirada do excesso de refrigerante e, em seguida, foram imersos em água destilada por 10s. Após este procedimento foram imersos em saliva artificial por 30 minutos até o próximo desafio.

A composição da saliva artificial foi de 0.213 g/l $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 0.738 g/l KH_2PO_4 ; 1.114 KCl g/l; 0.381 g/l NaCl g/l Tris Buffer e pH ajustado para 7.0 com KOH (Scaramucci et al. 2013). Esta solução foi renovada a cada imersão, sendo 5ml para cada espécime.

Após o período da remineralização foi realizada a abrasão dos espécimes. Para isso, água destilada e três cremes dentais comercialmente disponíveis foram escolhidos (Quadro 4.1). O creme dental Colgate Total 12 foi escolhido como o controle positivo já que não apresenta ingrediente ativo para dessensibilização dentinária. Os outros cremes dentais distinguem-se em marca comercial e modo de ação, sendo a variável de estudo desta pesquisa.

O quadro abaixo apresenta a formulação específica dos ingredientes ativos dos dentífrícios utilizados neste estudo:

Colgate Total 1 (Colgate)	Colgate Sensitive Pró- Alívio (Colgate)	Sensodyne Repair and Protect (GSK)
<ul style="list-style-type: none"> •Fluoreto de Sódio (1450ppm de Fluor) •Triclosan 0,3% 	<ul style="list-style-type: none"> •Sodium Monofluorophosphate (1450ppm de Fluor) •Arginina 8% 	<ul style="list-style-type: none"> •Sodium Monofluorophosphate (1450ppm de Fluor) •Calcium Sodium Phosphosilicate 5% (NOVAMIN)

Figura 4.10 – Quadro de composição dos dentífrícios utilizados neste estudo.

O procedimento de abrasão foi realizado duas vezes ao dia, por 15 segundos (45 *strokes*), usando a escova elétrica Oral B Professional 3000 (Oral B ProfessionalCare 3000; Oral B, SchwalbachamTaunus, Alemanha), seguida de imersão em suspensão (*slurry*) por 1 minuto e 45 segundos.

É preciso salientar que, para cada suspensão realizada foi utilizada a proporção de 1:2 de dentífrício/água destilada e que as suspensões foram preparadas no momento exato da abrasão para que não houvesse modificação dos princípios ativos (Rios et al., 2002).

Esta escova apresenta um alerta de pressão, que é ativado após a realização de uma força de 2,5 N. A cabeça da escova de dentes elétrica era posicionada paralelamente à superfície do espécime e a pressão foi padronizada de forma que assim que o alerta fosse ativado a pressão era mantida, sem qualquer movimento manual adicional durante os 15 segundos, com o intuito de simular a pressão excessiva exercida pelos pacientes com abrasão. O procedimento de escovação foi realizado sob o controle visual, sendo um espécime de cada vez, por um único operador com o objetivo de padronizar a operação. Após o período de escovação, a escova de dentes era desativada. Da mesma forma, para cada suspensão dos cremes dentais utilizados, foi utilizado um novo refil da escova (Comar et al., 2012).

Figura 4.11 - Oral B Professional Care 3000

Em seguida, após a escovação, o espécime foi imerso em sua respectiva suspensão por 1 minuto e 45 segundos, totalizando em 2 minutos de contato com o *slurry*, que é o tempo em média que um paciente escova os dentes e mantém o dentífrico na cavidade bucal, enquanto escova todos os outros dentes. Os espécimes foram, em seguida, enxaguados com água destilada durante 10 segundos e reinseridos em solução de saliva artificial por mais 30 minutos (Scaramucci et al., 2013).

Ao final do dia os espécimes foram lavados com água destilada e armazenados em umidade relativa com gaze e água destilada, sob refrigeração, a 4°C, até o dia seguinte.

Concluído o período de ciclagem abrasiva/erosiva, após o primeiro, o terceiro e o quinto dia de ciclagem, as fitas adesivas foram removidas da superfície dos espécimes com o auxílio de uma pinça clínica, para a realização das análises de superfície no perfilômetro óptico (PROSCAN 2100 3D, Scantron, Taunton, Inglaterra) e ao término da leitura, foram coladas novas fitas adesivas para a ciclagem do dia seguinte, com o cuidado de colocar no mesmo lugar com o auxílio de uma guia demarcada na resina acrílica, para a posterior leitura da progressão da lesão no mesmo local.

Durante o período de desmineralização (desafio erosivo), os espécimes foram colocados em um copo plástico contendo orifícios ao fundo. Em outro copo do mesmo tamanho foram dispensados os 50 ml de refrigerante (5 ml por espécime). O copo com orifícios contendo os espécimes foi então encaixado para dentro do copo contendo o refrigerante, para que os espécimes ficassem totalmente imersos durante os 5 minutos de desafio erosivo. Vale ressaltar que os orifícios foram para a

remoção dos espécimes, facilitando a drenagem do refrigerante quando da remoção do copo.

Ao final deste período os espécimes foram removidos do refrigerante, foi retirado levemente o excesso de refrigerante em papel absorvente, e em seguida, foram posicionados em outro copo com água destilada para a remoção do refrigerante.

Após o período erosivo os espécimes foram posicionados em outro copo contendo orifícios no fundo para a imersão em outro copo com solução de saliva artificial por 30 minutos.

A cada período de desmineralização e remineralização as soluções foram substituídas utilizando sempre soluções novas. O ciclo erosão/remineralização foi realizado simultaneamente para todos os grupos experimentais.

4.3.1.3 Determinação de perda estrutural

A análise perfilométrica foi realizada em um perfilômetro óptico (Figura 4.12), sendo que as superfícies de dentina hígida (preservadas pela fita de UPVC) foram utilizadas como referência.

Figura 4.12 - Perfilômetro óptico

Após a remoção da fita, o sensor do aparelho foi programado para escanear uma área central da amostra de 2 mm de comprimento (no eixo X) por 1 mm de largura (eixo Y) no centro da amostra, que corresponde à área erodida e abrasionada e às superfícies de referências de ambos os lados. O aparelho foi ajustado a scanear percorrendo 200 passos, com um tamanho de 0,01 mm, no eixo X, e 20 passos de 0,05 mm, no eixo Y. A profundidade da lesão (*3-pt step height*) foi calculada por um software específico (Proscan Application software version 2,0), com base na subtração da média da altura da área teste, em relação à média da altura das superfícies de referência.

Todas as amostras foram analisadas no perfilômetro óptico quatro vezes durante o experimento. Primeiramente, todas passaram pela análise de curvatura, a fim de eliminar discrepâncias entre as amostras e selecionar apenas aquelas que apresentassem superfície com curvatura semelhante (*baseline*) de até 0,3 micrometros (T0 = baseline). Ao final do primeiro dia de ciclagem foi realizada uma segunda leitura (T1). A terceira varredura ocorreu após o terceiro dia de ciclagem (T3), e a quarta varredura foi realizada após o quinto dia de ciclagem (T5). Os espécimes foram mantidos em umidade relativa até o momento da leitura a fim de se evitar a sua desidratação (Attin et al., 2009). Imediatamente antes da análise, o excesso de umidade foi removido com o auxílio de um papel absorvente (Magalhães et al., 2010).

As análises das amostras do grupo controle negativo tiveram como objetivo analisar o efeito da erosão/abrasão *in vitro* sobre os substratos sem dentifrício. Já nos grupos controle positivo e os dentifrícios para hipersensibilidade, a perfilometria permitiu a observação do efeito do dentifrício sobre o aumento da profundidade da lesão na superfície da dentina erodida e abrasionada quando comparada à área de controle da amostra.

4.4 Fase 2

4.4.1 Análise em Microscópio Eletrônico de Varredura Ambiental

Com o objetivo de observar as características de superfície da dentina e a quantidade de túbulos dentinários ocluídos ou não, antes e após cada ciclagem desmineralização/remineralização, três amostras de cada grupo foram analisadas por meio de microscopia eletrônica de varredura ambiental (MEV ambiental) (Hitachi Analytical Table Top Microscope TM3000, Hitachi, Tóquio, Japão) (Palazon et al., 2013) pertencente ao Centro de Lasers e Aplicações (CLA) do IPEN/USP. Foram feitas três leituras em momentos distintos: uma antes do tratamento (T0), outra após o terceiro dia de ciclagem (T3) e finalmente, após o último dia de ciclagem (T5).

A leitura, após cada tempo experimental, possibilitou a observação dos efeitos causados pelos dentifrícios sobre a superfície da dentina ao longo dos dias de ciclagem. Esta repetição de leituras foi possível pois a MEV ambiental é um método de análise não destrutivo que permite a obtenção de imagens sem a necessidade de qualquer tratamento de superfície.

As amostras foram fixadas com adesivo à base de cianocrilato em *stubs* de alumínio e posicionadas com a sua superfície tratada paralela à superfície do *stub*, distante em aproximadamente 1 mm do gabarito do *stub*. As eletromicrografias obtidas no MEV, com magnificação de 2000x, permitiram uma comparação entre a oclusão de túbulos obtida após cada fase do tratamento proposto neste estudo.

4.4.1.2 Avaliação qualitativa

As micrografias tiveram suas características de superfície avaliadas, verificando a oclusão ou abertura dos túbulos dentinários e padrão da superfície a cada tempo experimental.

4.4.1.3 Avaliação quantitativa

As imagens foram inseridas em grades montadas em um software (Windows/PowerPoint, versão 7.0) no qual grades padronizadas foram utilizadas. A quantidade de túbulos dentinários abertos foi observada e contada por três examinadores diferentes e treinados. O número médio de túbulos dentinários abertos foi calculado para todos os grupos, utilizando uma micrografia representativa de cada grupo. Para fins de padronização, túbulos com um diâmetro reduzido foram considerados como abertos.

4.5 Análise estatística

4.5.1 Fase 1

A ANOVA dois critérios para medidas repetidas, foi realizada com os valores obtidos, para avaliar se o desgaste superficial foi afetado significativamente pelos tratamentos avaliados e em relação ao tempo. Para a análise estatística foi utilizado o software Sigma Plot, versão 12.0 (Systat Software, Chicago, IL).

4.5.2 Fase 2

A análise descritiva foi utilizada na avaliação qualitativa. Para a avaliação quantitativa, a análise estatística dos dados foi realizada utilizando o software Sigma Plot, versão 12.0 (Systat Software, Chicago, IL). Inicialmente, foi utilizado o teste de Friedman para verificar a concordância dos examinadores. Em seguida, a distribuição de homogeneidade e normalidade dos dados foi verificada pelos ensaios de Brown-Forythe e Shapiro-Wilks. Uma vez que estes pressupostos foram satisfeitos, foi realizada a Análise de variância e teste de Tukey para comparações entre grupos e tempos experimentais. Um nível de 5% foi considerado como significativo.

5 RESULTADOS

5.1 Perfilometria óptica

A variável da resposta foi a perda de estrutura dentinária de superfície medida por meio da perfilometria. Os resultados obtidos consistiram de valores de desmineralização correspondente aos 4 grupos: 1. Água destilada, 2. Colgate Total 12, 3. Colgate Sensitive Pró-Alívio e 4. Sensodyne Repair and Protect. Os valores completos estão descritos no Anexo B. Os valores originais das médias (desvio padrão) estão na tabela 5.1.

Os valores obtidos foram correspondentes aos 4 grupos de tratamento, sendo cada tratamento com valores iniciais determinados como baseline (T0), um dia (T1), 3 dias (T3) e 5 dias de ciclagem (T5).

Para a comparação entre os tratamentos foi realizado o teste ANOVA dois critérios para medidas repetidas. Foi observado que não houve diferença estatisticamente significativa entre eles ($p < 0,05$) sugerindo que a abrasão de todos os grupos apresentou comportamento semelhante.

Na comparação entre o tempo houve diferença significativa. Todos os grupos apresentaram desgaste erosivo/abrasivo crescente com o passar do tempo. ($p < 0,05$).

Tabela 5.1 - Médias (desvios padrões) dos dados originais, em μm , do desgaste de superfície da dentina humana medido após a erosão e abrasão *in vitro*

Tratamentos	Tempos			
	T0	T1	T3	T5
Controle -	0.11 (0,11)	0.99 (0,45)	3.02 (1,34)	5.37 (1,50)
Controle +	0.06 (0,06)	1.13 (0,68)	3.05 (1,06)	4.80 (1,11)
Colgate Pró-Alívio	0.14 (0,10)	0.82 (0,55)	2.51 (1,07)	4.22 (1,44)
Sensodyne R&P	0.11 (0,10)	1.18 (0,45)	3.22 (1,23)	4.42 (2,20)

No gráfico 5.2 encontra-se a evolução das médias de desgaste obtidas por perfilometria de superfície.

Gráfico 5.2 - Evolução da de Perda de Estrutura Dentinária

Embora o grupo 3, Colgate Sensitive Pró-Alívio, não tenha apresentado diferenças estatisticamente significantes com os demais grupos, foi o tratamento que apresentou menor desgaste em todos os tempos em relação aos demais e, ainda de acordo com os dados do gráfico, os dentifrícios dessensibilizantes apresentaram menor desgaste em relação aos grupos controles negativo e positivo ao final do experimento.

O gráfico 5.3 permite a visualização dos grupos separadamente e sua evolução de desgaste de estrutura dentinária em relação ao fator tempo.

Gráfico 5.3 - Visualização dos grupos separadamente e sua evolução em relação ao fator tempo

5.2 Microscopia Eletrônica de Varredura

5.2.1 Análise Qualitativa

As figuras abaixo ilustram as eletromicrografias dos grupos estudados nos diferentes tempos (T0, T3 e T5). Foram utilizadas 3 amostras de cada grupo para a realização das imagens e análise qualitativa e quantitativa.

Antes da realização dos desafios erosivos e abrasivos foi realizada a MEV após a aplicação do EDTA 27% por 2 minutos, para a simulação da dentina hipersensível, para a visualização do padrão de abertura dos túbulos. Foi possível observar a maior abertura dos túbulos dentinário. Esta dentina apresentou-se mais limpa, com menos rugosidades, com túbulos dentinários em maior quantidade, lúmen tubular aumentado e dentina intratubular mais visível (Figura 5.4).

Figura 5.4 - Eletromicrografia da amostra tratada com EDTA 27% (2000x)

Foi observado o mesmo padrão para todas as amostras tratadas com EDTA 27% (2000x).

Após o término da ciclagem do terceiro dia foi feita a leitura dos espécimes nos quatro grupos. A figura 5.5 representa os quatro grupos, numerados de 1 a 4.

Na figura 5.5, a figura 1 (controle negativo), embora apresente mais túbulos abertos em relação aos demais tratamentos desta fase, observa-se abertura de túbulo reduzida em relação à fase anterior que simulou a dentina hipersensível. Pela própria ação mecânica da abrasão com água destilada foi possível observar alguns túbulos com diâmetro reduzido, provavelmente, devido à formação de uma possível “*smear layer*” que obliterou parcialmente o túbulo. Além disso, é possível observar uma maior quantidade de túbulos e um padrão tubular mais proeminente.

Na figura 5.5, a figura 2 representa o grupo 2 (controle positivo com Colgate Total 12), no qual o dentifrício não apresenta ingrediente ativo para hipersensibilidade dentinária. Nesta figura é possível observar a oclusão parcial dos túbulos dentinários, sendo que muitos estão fechados ou com os diâmetros reduzidos. É possível que os componentes abrasivos permaneceram no interior dos túbulos.

Na figura 5.5, a figura 3 representa o grupo 3 (Colgate Sensitive Pró-Alívio). É possível observar a deposição do dentifrício sobre os túbulos mesmo após os desafios realizados.

Na figura 5.5, a figura 4 representa o grupo 4 (Sensodyne Repair and Protect). É possível observar que existe uma camada sobre os túbulos, selando-os, e muitos túbulos diminuíram o diâmetro consideravelmente nesta fase.

Figura 5.5 - Eletromicrografias das amostras tratadas após 3 dias de ciclagem (T3). 1. Controle negativo; 2. Controle positivo (Colgate Total 12); 3. Colgate Sensitive Pró-Alívio; 4. Sensodyne Repair and Protect (2000X).

Após a ciclagem do 5º dia foi realizada a leitura dos mesmos espécimes na figura 5.6 que estão representados os grupos de 1 a 4. Na figura 1, o grupo 1 (controle negativo), apresenta túbulos mais abertos em relação ao terceiro dia. Os túbulos mostram contornos mais nítidos sugerindo que após os desafios erosivos e abrasivos houve uma remoção da camada inicial que vedava parcialmente os túbulos, deixando a dentina intratubular mais aparente que anteriormente.

Na figura 2, o grupo 2 (controle positivo) mostra que os túbulos que estavam ocluídos resistiram à erosão e abrasão, e novos túbulos foram obliterados, formando uma camada aparentemente rugosa, sendo que os poucos túbulos abertos apresentavam diâmetro reduzido, com depósito de conteúdo no interior do túbulo.

Na figura 3, o grupo 3 (Colgate Sensitive Pró-Alívio) apresentou oclusão parcial dos túbulos, mas não o completo vedamento deles. Os túbulos apresentam uma dentina intertubular com depósito de conteúdo mineral, assim como na dentina peritubular.

Na figura 4, o grupo 4 (Sensodyne Repair and Protect) apresentou o selamento dos túbulos de maneira mais efetiva. É possível observar que existe uma camada homogênea sobre a dentina selando os túbulos, sugerindo a camada que mimetizaria a hidroxiapatita. Poucos túbulos permaneceram abertos, sendo que os demais resistiram aos desafios erosivos e abrasivos.

Figura 5.6. -Eletromicrografias das amostras tratadas após 5 dias de ciclagem (T5). 1. Controle negativo; 2. Controle positivo (Colgate Total 12); 3. Colgate Sensitive Pró-Alívio; 4. Sensodyne Repair and Protect (2000x).

Na figura 5.7 abaixo é possível visualizar o efeito do dentifrício contendo Novamin® sobre a dentina e a camada superficial formada sobre os túbulos, após o 5º dia de ciclagem.

Figura 5.7. Efeito do dentifrício contendo Novamin® sobre a dentina (2000X)

Em um maior aumento é possível observar o padrão de obliteração tubular do espécime do grupo 3.Colgate Pró-Alívio, após o 5º dia de ciclagem (Figura 5.8).

Figura 5.8 - Padrão de obliteração tubular de espécime tratado com Colgate Sensitive Pró-Alívio (3000x)

5.2.2 Análise Quantitativa

Na análise quantitativa foi realizada a contagem dos túbulos dentinários abertos. Inicialmente, o teste de Friedman indicou que os três examinadores estavam em concordância. O teste Shapiro-Wilk atestou a normalidade e o teste Brown-Forsythe a homogeneidade. Após, o teste Anova 2 fatores para medidas repetidas foi feito e os resultados da análise quantitativa estão presentes na tabela abaixo.

Tempo	Tratamento							
	1.Controle -		2.Controle +		3.Pro-Alivio		4.Sensodyne	
3° dia	68.10	B	31.32	A	81.65	A	61.11	A
	b		d		a		C	
5° dia	93.89	A	34.00	A	56.89	B	20.00	B
	a		c		b		D	

Tabela 5.9 - Média da abertura dos túbulos dentinários nos grupos para cada tempo experimental.

Em colunas verticais, letras maiúsculas diferentes implicam em diferença significativa entre os grupos dentro do fator tempo ($p < 0.05$). Letras minúsculas diferentes em linhas horizontais implicam em diferença estatística entre tratamentos dentro de cada grupo ($p < 0.05$).

O único grupo que não apresentou diferença com o passar do tempo foi o grupo 2 (controle positivo). No grupo 1 (controle negativo) houve um aumento do número de túbulos abertos estatisticamente significantes e nos grupos 3 e 4 houve redução do número de túbulos abertos estatisticamente significante, promovidos pelos dentifrícios dessensibilizantes.

As letras minúsculas indicam que o grupo que apresentou maior redução de túbulos abertos no T3 foi o grupo 2 (Colgate Total 12) e no T5 foi o grupo 4 (Sensodyne Repair and Protect).

O gráfico abaixo representa a evolução dos túbulos dentinários após a contagem dos examinadores.

Gráfico 5.10 - Evolução no número de túbulos dentinários abertos

Abaixo estão os valores da contagem dos túbulos abertos de cada examinador:

T0 - EDTA	
1	79.6
2	69.66
3	81.66

	T3 - Controle -	T3 - Controle +	T3 - Pro-Alivio	T3 - R&P
1	68.3	26.3	82.3	64
2	65.33	32.66	81.66	59.33
3	70.66	35	81	60

	T5 - Controle -	T5 - Controle +	T5 - Pro-Alivio	T5 R&P
1	91	33	55	22
2	94.66	34	56	17.33
3	96	35	59.66	20.66

Tabela 5.11 – Números de túbulos abertos dos grupos para cada tempo experimental.

6 DISCUSSÃO

Nos últimos anos, o desgaste dental causado por processos químicos (erosão) e mecânicos (abrasão) tem recebido maior atenção por parte dos cirurgiões dentistas e pacientes. Embora esses processos possam ocorrer individualmente, acredita-se que ambos ocorrem simultaneamente (Addy, 2005).

Ao falar sobre o desgaste dental, devemos mencionar não somente o declínio na perda de dentes por cárie e a longevidade dos dentes, mas também que o estilo de vida mudou consideravelmente ao longo das últimas décadas. A frequência e a quantidade de alimentos e bebidas ácidas consumidas também mudaram. Assim, pode-se afirmar que o desgaste dos dentes mais pronunciado nos dias de hoje tende a ter causas patológicas e, por esta razão, pode-se assumir que esta é uma preocupação crescente (Lussi et al., 2004).

É conhecido na literatura que os ácidos provenientes da alimentação desenvolvem um forte papel para o estabelecimento e progressão da erosão dental. Da mesma forma, sabe-se que a escovação da forma como é realizada também exerce um papel importante e determinante na progressão do desgaste dental (Addy, 2005).

A abrasão causada pela escovação é apenas um dos fatores de um processo multifatorial no desgaste dental (Wiegand; Attin, 2003). Enquanto a escovação é considerada um fator de risco não tão importante na progressão das lesões não cáries (Addy; Hunter, 2003), ela tem sido mostrada como um fator de risco significativo para a etiologia de lesões erosivas (Brandini et al., 2011; Jiang et al., 2011; Lussi; Schaffner, 2000; Smith et al., 2008).

Além disso, associado a processos erosivos e abrasivos têm sido observado um aumento das queixas de hipersensibilidade dentinária (HD), fazendo com que o profissional assuma um papel relevante na orientação da dieta e hábitos de higiene oral destes pacientes (Lussi et al., 2004). Dessa forma, faz-se necessária a orientação dos pacientes quanto ao consumo de alimentos e bebidas ácidas associado à escovação, principalmente quando são utilizados cremes dentais com elevado índice de abrasividade.

Alguns questionamentos bastante importantes e atuais com relação ao tratamento da HD: Como interferir nos hábitos cotidianos de um paciente? Ou ainda:

O que fazer para prevenir os possíveis danos? Qual o protocolo/instruções seguir diante de pacientes com dieta rica em bebidas e alimentos ácidos e lesões não cáries acompanhadas de HD? Qual a recomendação para produtos de uso diário que podem interferir no desgaste dental?

Deve-se lembrar que a prevenção de lesões de erosão ainda deve ser a primeira medida, podendo o aconselhamento por parte do profissional ser de grande valia, pois não é raro os pacientes desconhecerem o poder ácido de determinados alimentos e bebidas de sua dieta e realizarem uma escovação com grande pressão, utilizando escovas de cerdas duras. Assim como o aconselhamento da dieta, o aconselhamento em produtos que apresentem baixa abrasividade e contenham agentes dessensibilizantes para minimizar a HD podem ser indicados como protocolo de prevenção, assim como para pacientes com início de desgaste dental.

Diante deste fato, o objetivo deste estudo foi avaliar a superfície dentinária exposta tratada com diferentes cremes dentais contendo agentes dessensibilizantes, frente aos processos de erosão e abrasão; além da obliteração de túbulos dentinários com estes tratamentos. Dessa forma, foram realizadas medidas de desgaste da superfície dentinária através de perfilometria ótica para avaliar a superfície dentinária submetida ao desafio erosivo com refrigerante a base de cola e desafio abrasivo através da escovação com cremes dentais contendo ingredientes ativos para dessensibilização dentinária.

Existe consenso na literatura de que a perfilometria de superfície quantifica a perda de tecido dentário em relação a uma área de referência não tratada. Ela também fornece informações sobre a rugosidade da superfície. Na perfilometria, a superfície de uma amostra digitalizada gera um perfil de duas ou três dimensões, utilizando em contato ou com um dispositivo de medição sem contato, como o utilizado neste estudo. Em contato, a superfície é digitalizada com uma caneta com um diamante ou aço na ponta. Sem contato, uma sonda de luz laser é empregada. Para a máxima sensibilidade e precisão, amostras bem polidas são obrigatórias. Com tais espécimes, lesões erosivas em torno de 0,5 mm de profundidade podem ser consistentemente detectadas e medidas na perfilometria (Hara; Zero 2008). Muitos trabalhos na literatura estão em acordo ao afirmar que, para a metodologia proposta neste projeto de pesquisa, a utilização da perfilometria ótica de superfície está indicada para as amostras em dentina (Schlueter et al., 2011; Barbour; Rees, 2006).

Para tentar se aproximar das condições ocorridas na cavidade oral, os espécimes de dentina foram submetidos a ciclos alternados de erosão/abrasão-remineralização, previamente descrito na literatura (Absi et al., 1987; Schlueter et al. 2011, Wiegand; Attin, 2011, Scaramucci et al., 2013).

Através da perfilometria ótica foi observada na fase I deste trabalho uma perda progressiva da superfície de dentina em todos os grupos estudados e que todos os cremes dentais mostraram comportamentos semelhantes, não havendo diferença estatisticamente significativa entre eles. Mesmo utilizando a água destilada como controle negativo, uma perda similar foi observada, mostrando o potencial abrasivo da escova elétrica utilizada como será discutido detalhadamente adiante.

Comparando os dentifrícios, o controle positivo, no qual um dentifrício de uso comum foi utilizado (Colgate Total 12) e os demais com agentes dessensibilizantes (Colgate Pró-Alívio e Sensodyne Repair and Protect) estes últimos não apresentaram comportamento distinto ou estatisticamente significativo na remoção de tecido dentinário. Dessa forma, os resultados mostram que em uma população que não faz uso de uma dieta ácida, não haveria necessidade de fazer uso de cremes dentais específicos, ou seja, o potencial abrasivo dos mesmos é semelhante. Seria muito interessante obter os valores de RDA, porém as empresas não fornecem estes dados ao consumidor ou mesmo aos pesquisadores. As mensurações dos valores de RDA de cada dentifrício é, nos Estados Unidos, condição necessária para aprovação para comercialização pelo FDA (Food and Drug Administration).

A ADA (American Dental Association) aprovou um teste padronizado no qual os espécimes são inseridos em uma máquina de escovação e uma pontuação ou índice é dado para a pasta de dentes. Qualquer valor acima de 100 é considerado como abrasivo. Para a ADA o limite recomendado é de 250, enquanto que o limite para o FDA é de 200. Outros fatores que são levados em consideração como o tamanho, a quantidade, e estrutura de superfície do abrasivo propriamente dito.

Com base em estudos *in vitro* de desgaste da dentina, Moore (2005) sugeriu que dentifrícios com abrasivos leves poderiam ter vantagens sobre os dentifrícios com maior abrasividade, promovendo uma redução da HD, oclusão dos túbulos dentinários e menor desgaste dental.

Curro et al. (2008), em um estudo clínico que comparou dentifrícios com RDA de valores entre 60 e 210 e seus efeitos sobre a HD, mostraram que quando

utilizado duas vezes por dia durante a escovação regular dos dentes por 8 semanas o RDA alto e baixo em cremes dentais diferentes não afetaram a resposta de indivíduos com HD existente, indicando que os efeitos observados *in vitro* não podem ser extrapolados para o desempenho clínico de produtos indicados para reduzir a HD, *in vivo*. Como não foi objetivo deste estudo avaliar a resposta dolorosa do paciente frente ao uso de cremes dentais específicos, mas sim o desgaste promovido pelos mesmos, mudaremos o foco da discussão somente para o desgaste promovido pelos diferentes cremes dentais, que, no caso, não apresentaram diferenças estatisticamente significantes, mesmo quando comparados com um creme dental sem ingrediente ativo para dessensibilização/oclusão dentinária. Porém, ressalta-se a necessidade de se avaliar a dor clinicamente estes cremes dentais tanto em protocolos *in situ* como em protocolos clínicos.

West et al. (2012) observaram em um estudo *in situ* que a escovação com creme dental de RDA 70 (com agentes dessensibilizantes) foi significativamente menos abrasiva do que a escovação com outro creme dental com RDA de 120 (sem agentes dessensibilizantes/convencional). Os autores concluíram que o RDA dos dentífricos dessensibilizantes estão diretamente relacionados à perda de dentina com a escovação. Dessa forma, aos pacientes com HD deve ser recomendado o uso de um creme dental com baixo a moderado RDA, não escovar mais de 2 vezes ao dia, e nunca imediatamente após um desafio ácido.

Giles et al. (2009) da mesma forma, observaram uma perda significativa de tecido dental submetido a escovação com dois dentífricos, similares ao estudo anterior em avaliação *in situ*. Os autores mostraram que após 10 dias de desafio erosivo e abrasivo, a perfilometria mostrou que o dentífrico com maior RDA apresentou os maiores valores de perda mineral. Hooper et al. (2003) demonstram que o processo de erosão aumenta a susceptibilidade do esmalte à abrasão com creme dental e que a dentina é consideravelmente mais sensível à erosão e à abrasão do que o esmalte, isoladamente ou combinados. A conclusão deste trabalho atesta que a perda de dentina parece correlacionar-se com a abrasividade do creme dental.

Seguindo a discussão dos autores acima e corroborando com os achados do presente estudo, os cremes dentais Colgate Pró-Alívio e Sensodyne Repair and Protect apresentaram comportamento semelhante entre si e também em relação ao grupo controle negativo (água destilada), podendo afirmar que estes cremes dentais

foram os que aumentaram em menor grau o desgaste superficial da dentina (desmineralização). Provavelmente estes são os cremes dentais com menores valores de RDA.

Continuando, o grupo controle positivo (Colgate Total 12), apresentou um desempenho semelhante ao grupo Repair and Protect. O primeiro não faz alerta comercial de baixa abrasividade como o último o faz, além de possuir um custo bem inferior. Embora um estudo *in vitro* como este não possa ser extrapolado para comportamentos clínicos, sugere-se mais uma vez que estudos clínicos possam ter uma relevada contribuição para definirmos este fato.

Um dos primeiros trabalhos a introduzir o conceito de que o processo de abrasão é acelerado com a dissolução ácida do tecido dentinário foi o estudo clássico de Davis e Winterem (1980). O trabalho foi suportado por outros estudos porque mostra que o efeito combinado da erosão e abrasão é maior do que o efeito dos processos isolados. Assim, podemos concluir que, se a superfície do dente não é exposta a abrasão mecânica durante a fase de tecido amolecida, a remineralização pode reverter o processo depois de um período prolongado de exposição à saliva. Assim, corroborando novamente com o estudo de West et al. (2012), um atraso de pelo menos uma hora antes de escovar depois de um desafio ácido, pode aumentar a resistência das superfícies dos dentes à abrasão.

É também importante salientar que apesar de certa quantidade de tecido dentinário ser desgastada durante o processo de abrasão, deve-se considerar a capacidade destes cremes dentais em ocluir túbulos dentinários, fato preponderante para o controle da HD, além de sua permanência nos mesmos após desafios abrasivos e erosivos (Addy; Mostafa, 1989). Todos os cremes dentais estudados tiveram um comportamento semelhante, ou seja, os túbulos dentinários que estavam ocluídos antes do desafio, provavelmente pela deposição dos seus respectivos agentes dessensibilizantes, não apresentavam mais tais agentes dessensibilizantes em sua totalidade. Tal fato nos leva a enfatizar a importância do controle da dieta pelo paciente, combinado com técnicas de escovação corretas e bem orientadas.

Entre os ingredientes ativos para dessensibilizaçãodentinária destacam-se os diferentes modos de ação. O creme dental Colgate Pró-Alívio possui em sua composição a arginina e um composto de cálcio insolúvel, no caso o carbonato de cálcio. A arginina usada nestes produtos é naturalmente derivada de fontes como plantas/ vegetais (Hamlin et al., 2009).

Layer e Hughes (2010) realizaram estudo utilizando microscopia confocal e microscopia eletrônica de varredura convencional avaliando a oclusão dos túbulos, tendo um creme dental com o Pro-Argin (Arginina 8,0%), carbonato de cálcio e monofluorofosfato de sódio. A pesquisa demonstrou que a tecnologia arginina-carbonato de cálcio foi altamente efetiva na oclusão dos túbulos dentinários. Quando analisamos com mais detalhes sua metodologia, verificamos que o desafio ácido dos espécimes foi de somente 1 minuto com Coca Cola (pH 2.6) em dois momentos, ou seja um total de 2 minutos exposição ao ácido (cola). O presente trabalho teve em seu desenho experimental, um desafio ácido por muito mais tempo (20 minutos por dia durante 5 dias, resultando em tempo total de 100 minutos de exposição ao ácido Coca-Cola®; pH=2.6). Os resultados das micrografias mostram que após a realização dos desafios abrasivos/erosivos a superfície tratada com este creme dental não mostrou oclusão total dos túbulos dentinários. Já no presente estudo os resultados da eletromicrografias não apresentaram oclusão total dos túbulos e sim parcial, possivelmente pelo fato do desafio ácido ter sido extrapolado para uma condição mais severa de erosão dental, com maior tempo de desmineralização.

Em 2012 foi lançado no mercado outro creme dental dessensibilizante com diferenças em seu modo de ação. A tecnologia NovaMin® foi desenvolvida originalmente para a reparação de ossos e empregada atualmente em uma variedade de produtos odontológicos de uso profissional. Essa tecnologia foi adaptada para o uso em cremes dentais. O Novamin é um vidro bioativo capaz de liberar íons fosfato e cálcio formando uma camada reparadora sobre a dentina exposta e no interior dos túbulos dentinários após o contato com a saliva. Com a elevação do pH da saliva, alcança níveis apropriados para a formação desta camada que, de acordo com o fabricante, se assemelha a hidroxiapatita (3-7 μm). Essa camada liga-se fortemente ao colágeno da dentina e mostra resistência comprovada aos desafios diários dos dentes (Wefel, 2009). O pesquisador comenta também que estes produtos além de serem utilizados para reparação óssea, os materiais que precipitam cálcio e fosfato podem ser utilizados para diminuir a HD pela oclusão dos túbulos dentinários. No presente estudo, este dentifrício apresentou resultados superiores nas micrografias ao realizar uma efetiva oclusão de túbulos dentinários, ao longo do tempo.

Outros estudos concordam com os resultados do presente trabalho ao afirmar que este composto formado de hidróxi-carbonato-apatita, apresenta capacidade de

vedar os túbulos dentinários (West et al., 2011; Gillam et al., 2013). West; Macdonald, (2011) demonstraram em um estudo *in situ* a habilidade do dentifrício a base NovaMin® 5% em ocluir e os túbulos dentinários e permanecerem ocluídos mesmo após desafio ácido. Já Parkinson e Willson (2011) mostraram que o creme dental com fosfosilicato de cálcio e sódio (NOVAMIN), obteve excelentes resultados, tanto em relação a formação de uma camada sobre a dentina, ocluindo os túbulos dentinários, como também em possibilitar uma superfície mais resistente, comprovada com o teste de microdureza. O presente estudo mostra que este creme dental foi o único a apresentar alguma oclusão dos túbulos após os desafios erosivos e abrasivos realizados, e a camada densa e reparadora prometida pelo fabricante foi observada. Em contra partida, ao se discutir a perda progressiva de tecido dentinário, o mesmo dentifrício apresentou resultados similares aos demais cremes dentais utilizados, tanto com dessensibilizante quanto com o creme dental convencional.

Através de extenso estudo com MEV, em trabalho analisando a caracterização química e física da superfície de dentina tratada com a tecnologia Novamin®, Earl et al. (2011) comprovaram a existência da camada formada sobre a dentina quando o fosfosilicato de sódio e cálcio (CSPS) reagiu com a saliva artificial. A análise química e estrutural mostrou-se uma “espécie” de hidroxiapatita em sua composição química e estrutura cristalina. No entanto, em seu experimento foi utilizado com desafio abrasivo uma escovação de 200 ciclos e somente um desafio erosivo com Coca-Cola® por cinco minutos, no quarto e último dia de experimento. Apesar da diferença metodológica, os resultados da MEV estão de acordo com os apresentados neste estudo.

O presente trabalho em seu desenho experimental teve como objetivo, simular uma situação *in vivo*, ou seja o indivíduo escova seus dentes duas vezes ao dia e ingere bebidas ácidas regularmente. Os trabalhos encontrados na literatura que analisam os cremes dentais aqui pesquisados, diferem quando ao desenho experimental, sobretudo em relação ao desafio ácido, seja pela sua concentração, periodicidade e permanência. Entendemos que como um trabalho experimental *in vitro*, seus resultados não podem ser extrapolados para uma situação *in vivo*, pois o mesmo não detém da possibilidade de reproduzir com exatidão as condições clínicas. Por outro lado, os trabalhos *in vitro* podem oferecer elementos de entendimento para futuros trabalhos tanto experimental *in vitro* como *in vivo*.

Wiegand e Attin (2011) publicaram um artigo no qual conceitos e percepções sobre o desenho experimental de estudos que envolvem abrasão e erosão dental são discutidos. Os autores relatam a falta de uniformidade e padronização nas condições ideais para simular a condição oral. Com relação aos modelos existentes, eles aconselham diminuir a duração e frequência de erosão e abrasão e submeter os espécimes para condições clínicas mais realistas. Parâmetros experimentais devem ser escolhidos com cuidado para assegurar que o problema seja investigado de modo apropriado, em condições padronizadas e com sistemas de medição adequados para permitir a previsão dos resultados clínicos.

De acordo com os resultados do presente estudo, nenhum dentifício foi capaz de resistir aos desafios ácidos, pois mostraram uma perda progressiva de estrutura dentinária. Por outro lado apesar de apresentarem essa perda eles foram capazes de permanecer como camada oclusiva após o desafio ácido e abrasivo, levando a acreditar que os mesmos podem ser efetivos em uma população que faz uso de uma dieta ácida, principalmente o dentifício Sensodyne Repair and Protect que mostrou melhor desempenho na oclusão, como comentado anteriormente.

De acordo com Shellis et al. (2011), a física da erosão/abrasão *in vitro* envolve uma ação contínua de fricção/escovação, porém estes processos não atuam isoladamente. Enquanto que a escovação pode ser considerada como não relevante clinicamente, para a localização da lesão de erosão e abrasão, ela tem se tornado um substituto conveniente para a representação das forças de atrito intra-orais em metodologias *in vitro*. A força, o número de movimentos “vai-vêm”, o tipo de escova, a duração, a abrasividade e qualquer sistema lubrificante devem ser controlados. A força de escovação usada em estudos publicados varia em uma larga escala.

Wiegand e Attin (2011) recomendam quando do uso da escova uma força de 2-3 N. Porém, as normas da ISO 14569-1 82007 permitem o uso de 0.5N a 2.5 N. Assim, pode-se afirmar que uma força de 2,5 N pode ser uma recomendação interessante para o paciente que apresente lesão não cariosa que utiliza uma escova elétrica. No presente estudo, foi utilizada esta força para simular uma condição mais clínica possível.

Ainda, com relação ao desenho metodológico, Wiegand e Attin (2011) forneceram uma orientação clara na escolha de outras variáveis da escovação, sugerindo 2 escovações por dia com escova elétrica cuja força estaria entre 1-2 N.

Os autores também recomendam o armazenamento das amostras em saliva artificial antes da abrasão por 30min a 60min. No entanto, de acordo com os autores, ainda são poucos os trabalhos que utilizam a escova elétrica.

Pode ser importante reduzir a força de escovação das escovas elétricas para 1,5N ou 2N (Vieira et al., 2006; Ganns et al., 2007), pois elas têm demonstrado maior potencial para danificar tecidos dentais duros erodidos do que as escovas manuais utilizadas com a mesma força (Wiegand et al., 2006).

Várias escovas de dentes manuais e elétricas são utilizados *in vitro*, e o potencial abrasivo das escovas de dentes é influenciado pela força de escovação (Wiegand et al., 2007a; Wiegand et al., 2007b; Ganns et al., 2009a), o tipo de escova e a rigidez do filamento (Wiegand et al., 2008b, 2009), sendo que no presente estudo o impacto da escova elétrica foi considerado maior do que o impacto do dentífrício em si, já que no grupo controle negativo, quando foi utilizada a água destilada, surpreendentemente, houve perda de estrutura. Esse achado sugere a hipótese de que este tipo de escova com esta força não é recomendável para pacientes com graus mais severos de LNC e dieta com alto potencial erosivo.

Recentemente, Wiegand et al. (2013) comparou forças de escovação de escovas manuais e escovas elétricas, que foram sistematicamente analisadas em diferentes sextantes e regiões, e no caso das escovas elétricas, diferentes frequências, em um trabalho inédito. Os autores concluíram que a escova elétrica sônica pode ser indicada para pacientes com severa LNC com dentina exposta, enquanto que os pacientes que possuem lesão somente em esmalte não se beneficiaram com a proteção da abrasão pela escova elétrica, em relação à escovação manual, com força de 1,6N. Este dado diverge do presente estudo, talvez pelo fato de que os trabalhos apresentem metodologia diferente em relação à força da escova elétrica utilizada, a ciclagem e o tempo de erosão. Vale ressaltar que o estudo de Wiegand et al. (2013) não apresentou nenhum sensor de controle de pressão como foi realizado neste trabalho. Este controle de pressão foi bastante interessante, pois padronizou a força aplicada durante o processo de abrasão.

A abrasividade e o conteúdo fluoretado são parâmetros considerados relevantes em experimentos de erosão/abrasão (Wiegand; Attin, 2011). Muitos estudos publicados não se referem ao valor da abrasividade dos dentífrícios (REA/RDA), embora muitos trabalhos indiquem que a abrasão de esmalte e dentina erodidos depende fortemente deste fator (Hooper et al., 2003; Wiegand et al., 2008b;

Hughes et al., 2008; Hara et al., 2009; Wiegand et al., 2009).

Com relação aos dentifrícios fluoretados, estudos mostram que estes produzem menos lesão em esmalte e dentina erodida do que o grupo controle negativo sem flúor, tanto *in vitro* (Bartlett et al., 1994; Lagerweij et al., 2006; Hara et al., 2009) quanto *in situ* (Ganns et al., 2007; Wiegand; Attin, 2003; Magalhães et al., 2007, 2008; Hara et al., 2014). Estes dados vêm de encontro com este estudo, pois o grupo com maior perda de estrutura dentinária foi o grupo controle negativo em comparação aos demais tratamentos fluoretados (1450ppm de flúor), evidenciando o efeito protetor do flúor na proteção das LNC.

Diante dos resultados do presente estudo, pode-se atestar duas hipóteses, ou o flúor impediu a desmineralização ou reforçou a remineralização. O fato de que a exposição ao fluoreto foi realizada sempre 30 minutos após o desafio erosivo, especula-se que o o impedimento da desmineralização foi o principal mecanismo de ação. Este resultado é apoiado pelo fato de que no grupo sem a presença do flúor, as médias de perdas de tecidos perdidos apresentaram uma progressão mais acentuada.

É importante ressaltar a limitação da metodologia *in vitro* principalmente por não reproduzir condições clínicas mais próximas, como por exemplo, o uso da saliva artificial como substituta da saliva humana. Hara et al. (2008) estudaram o efeito de substitutos de saliva humana para modelos de ciclagem de erosão/abrasão e concluíram que para esmalte, a saliva artificial com mucina apresentou um promissor substituto de saliva humana, enquanto que em dentina, nenhum substituto teve uma *performance* ideal, semelhante à saliva humana.

Para este questionamento, um estudo *in situ* já está em andamento, com o objetivo de comparar os achados do laboratório com os resultados de uma metodologia *in situ*, que apresenta uma condição clínica mais próxima ainda possível, com saliva humana em condições ideais.

Para a complementação do raciocínio, seria interessante testar *in vivo* os dentifrícios em pacientes com queixa de HD, para saber se realmente promovem a redução da sensibilidade como prometem os fabricantes, pois, teoricamente, após a obliteração dos túbulos dentinários não existiria a informação do estímulo à terminação nervosa, seguindo a teoria hidrodinâmica (Brännström 1964).

Correlacionando-se todos os dados obtidos, tanto de perfilometria quanto de microscopia eletrônica de varredura, pode-se concluir que os dentifrícios

investigados apresentaram diferentes comportamentos em cada momento, e podem ser indicados para pacientes com diferentes quadros de LNC e graus de HD.

O dentífrico Colgate® Total 12 foi aquele que não apresentou diferença no fechamento de túbulos dentinários entre o 3º e o 5º dia, porém evoluiu nos primeiros 3 dias com resultados superiores aos demais, apresentando um resultado mais imediato. Em contra partida, o dentífrico Sensodyne Repair and Protect foi aquele que mais ocluiu túbulos, mostrando uma diminuição progressiva. Estes resultados explicam e mostram exatamente o modo de ação específico para cada dentífrico.

Ainda com relação ao creme dental Colgate Total 12, por perfilometria pôde-se concluir que o desgaste não diferiu significativamente dos demais dentífricos para HD. Levando-se em consideração que este é um produto de baixo custo em relação a outros tratamentos, pode-se sugerir este dentífrico a pacientes com LNC sem severidade ou com necessidade de resultados imediatos, associado a uma re-educação de hábitos alimentares e de higiene oral, já que apresenta abrasividade semelhante e foi eficaz no fechamento dos túbulos.

O dentífrico Colgate Sensitive Pró-Alívio, foi o que apresentou apenas parcial vedamento dos túbulos. Porém, na avaliação por perfilometria apresentou, embora não estatisticamente significativa, um menor desgaste abrasivo em todos os tempos em relação aos demais grupos. Este dentífrico pode ser indicado a um paciente com severa LNC em dentina, porém que não apresente sensibilidade em graus mais elevados, pois aparentemente não selou totalmente os túbulos, quando comparado aos demais cremes dentais.

Finalmente, o dentífrico Sensodyne Repair and Protect apresentou nas elctromicrografias tanto a obliteração total quanto a formação de uma camada reparadora sobre a dentina como o próprio fabricante promete, reduzindo o número de túbulos abertos estatisticamente significantes. Já na perfilometria, este creme dental foi similar aos demais. Diante destas informações sugere-se indicar este dentífrico a pacientes com sintomatologia dolorosa em LNC.

No recente trabalho de Magalhães et al. (2014), surge o questionamento se o dentífrico é prejudicial ou útil na prevenção de LNC. De acordo com os pesquisadores, a partir da literatura, pode-se concluir que os benefícios são maiores que os efeitos colaterais, não só porque os ingredientes ativos são importantes na

prevenção da erosão e cárie, mas também porque os abrasivos asseguram a remoção do biofilme e a limpeza dos dentes.

Ainda, de acordo com os mesmos pesquisadores, no caso da erosão dental, vários ingredientes ativos foram testados até agora, enquanto que outros estudos avaliaram que dentífricos fluoretados podem oferecer algum grau de proteção à erosão, mas de acordo com os pesquisadores, dificilmente a maioria dos outros ingredientes ativos são investigados. Os efeitos da abrasão são potencializados pelos dentífricos, mas enquanto os estudos clínicos não comprovam a importância da escovação no desgaste, os estudos *in situ* indicam que o uso de grande quantidade de dentífricos abrasivos devem ser evitados para evitar mais desgaste do esmalte e da dentina erodida. Portanto, ainda não há conclusões que possam ser esclarecidas com relação ao melhor tratamento de LNC

Concluindo, deve-se salientar a importância do cirurgião-dentista como o profissional que muitas vezes pode ser o primeiro a identificar transtornos alimentares, gastro-esofágicos, alterações parafuncionais, comportamentais e clínicas que podem estar relacionadas à presença de lesões erosivas e abrasivas, associadas à dor de HD ou não. O cirurgião-dentista após o diagnóstico inicial e diferencial pode fornecer ao paciente instruções de dieta, escovação e hábitos saudáveis para o controle da progressão de erosão e principalmente prevenção da perda de tecido dentinário e controle da dor. A recomendação de um protocolo de tratamento deve ser realizado, sugerindo ao paciente, tratamentos de acordo com o grau de perda dental e severidade da sintomatologia dolorosa.

7 CONCLUSÕES

Dentro dos limites de um trabalho *in vitro* e baseados nos resultados e discussões realizadas, pôde-se concluir que:

1. O desafio abrasivo combinado ao efeito erosivo apresenta-se como um potencial causador de lesões não cariosas;
2. Os cremes dentais que contém dessensibilizantes em sua composição testados neste estudo (Sensodyne Repair and Protect e Colgate Pró-Alívio) apresentam comportamentos similares em termos de perda de substrato dentinário quando comparados aos grupos controle. Porém, mostram-se mais favoráveis para a oclusão tubular;
3. O dentifrício Sensodyne Repair and Protect apresentou resultados mais favoráveis quando da análise qualitativa e na análise quantitativa diferiu estatisticamente dos demais;
4. O dentifrício que não apresentava agente dessensibilizante mostrou-se como uma opção interessante e viável para casos de pacientes com progressiva perda de tecido dentinário, porém, no caso de sintomatologia dolorosa (HD) indica-se um creme dental com potencial dessensibilizante;
5. A escova elétrica mostrou-se um fator modificador e potencializador da abrasão.

REFERÊNCIAS¹

Absi EG, Addy M, Adams D. Dentine hypersensitivity--the effect of toothbrushing and dietary compounds on dentine in vitro: an SEM study. *J Oral Rehabil.* 1992 Mar;19(2):101-10.

Addy M, Hughes J, Pickles MJ, Joiner A, Huntington E. Development of a method in situ to study toothpaste abrasion of dentine. Comparison of 2 products. *J Clin Periodontol.* 2002 Oct; 29(10):896-900.

Addy M, Hunter ML. Can tooth brushing damage your health? Effects on oral and dental tissues. *Int Dent J.* 2003;53 Suppl 3:177-86.

Addy M, Mostafa P. Dentine hypersensitivity. II. Effects produced by the uptake in vitro of toothpastes onto dentine. *J Oral Rehabil.* 1989 Jan;16(1):35-48.

Addy M. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity--are they associated? *Int Dent J.* 2005;55 (4 Suppl 1):261-7.

Addy M, Smith SR. Dentin hypersensitivity: an overview on which to base tubule occlusion as a management concept. *J Clin Dent.* 2010;21(2):25-30.

Arrais CA, Micheloni CD, Giannini M, Chan DC. Occluding effect of dentifrices on dentinal tubules. *J Dent.* 2003 Nov;31(8):577-84.

Attin T, Becker K, Roos M, Attin R, Paqué F. Impact of storage conditions on profilometry of eroded dental hard tissue. *Clin Oral Investig.* 2009 Dec; 13(4): 473-8.

Aw TC, Lepe X, Johnson GH, Mancl L. Characteristics of noncarious cervical lesions: a clinical investigation. *J Am Dent Assoc.* 2002 Jun;133(6):725-33.

Barbour ME, Rees GD. The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear. *J Clin Dent.* 2006;17(4):88-93.

Barbour ME, Rees GD. The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear. *J Clin Dent.* 2006;17(4):88-93.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

Bartlett DW, Evans DF, Anggiansah A, Smith BG. A study of the association between gastro-oesophageal reflux and palatal dental erosion. *Br Dent J.* 1996 Aug 24;181(4):125-31.

Bartlett DW, Smith BG, Wilson RF. Comparison of the effect of fluoride and non-fluoride toothpaste on tooth wear in vitro and the influence of enamel fluoride concentration and hardness of enamel. *Br Dent J.* 1994 May 7;176(9):346-8.

Bergström J, Lavstedt S. An epidemiologic approach to toothbrushing and dental abrasion. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1979 Feb;7(1):57-64.

Brandini DA, de Sousa AL, Trevisan CI, Pinelli LA, do Couto Santos SC, Pedrini D, Panzarini SR. Noncarious cervical lesions and their association with toothbrushing practices: in vivo evaluation. *Oper Dent.* 2011 Nov.Dec; 36(6): 581-9.

Brännström M. [Dentin sensitivity]. *Arsb Goteb Tandlak Sallsk.* 1964:15-35. Swedish.

Burwell A, Jennings D, Muscle D, Greenspan DC. NovaMin and dentin hypersensitivity--in vitro evidence of efficacy. *J Clin Dent.* 2010;21(3):66-71.

Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. *J Can Dent Assoc.* 2003 Apr;69(4):221-6.

Carson SJ. Possible role for arginine-containing toothpastes in managing dentine hypersensitivity. *Evid Based Dent.* 2013;14(2):44-5.

Comar LP, Gomes MF, Ito N, Salomão PA, Grizzo LT, Magalhães AC. Effect of NaF, SnF(2), and TiF(4) Toothpastes on Bovine Enamel and Dentin Erosion-Abrasion In Vitro. *Int J Dent.* 2012; 2012:134350.

Cummins D. Recent advances in dentin hypersensitivity: clinically proven treatments for instant and lasting sensitivity relief. *Am J Dent.* 2010 May;23 Spec No A:3A-13A. Review.

Cummins D. Advances in the clinical management of dentin hypersensitivity: a review of recent evidence for the efficacy of dentifrices in providing instant and lasting relief. *J Clin Dent.* 2011;22(4):100-7. Review.

Curro FA, Stewart B, Masters JG. Clinical effects of increasing toothpaste abrasivity on tooth hypersensitivity. *J Dent Res* 2008;87(Sp 1s).

Davis WB, Winter PJ. The effect of abrasion on enamel and dentine and exposure to dietary acid. *Br Dent J*. 1980 Jun 3-17;148(11-12):253-6.

Dzakovich JJ, Oslak RR. In vitro reproduction of noncarious cervical lesions. *J Prosthet Dent*. 2008 Jul;100(1):1-10.

Earl JS, Leary RK, Muller KH, Langford RM, Greenspan DC. Physical and chemical characterization of dentin surface following treatment with NovaMin technology. *J Clin Dent*. 2011;22(3):62-7.

Eccles JD. Tooth surface loss from abrasion, attrition and erosion. *Dent Update*. 1982 Aug;9(7):373-4, 376-8, 380-1.

Eisenburger M, Shellis RP, Addy M. Comparative study of wear of enamel induced by alternating and simultaneous combinations of abrasion and erosion in vitro. *Caries Res*. 2003 Nov-Dec;37(6):450-5.

Eliades G, Mantzourani M, Labella R, Mutti B, Sharma D. Interactions of dentine desensitisers with human dentine: morphology and composition. *J Dent*. 2013 Jul;41 Suppl 4:S28-39.

Franzò D, Philpotts CJ, Cox TF, Joiner A. The effect of toothpaste concentration on enamel and dentine wear in vitro. *J Dent*. 2010 Dec;38(12):974-9.

Ganss C, Hardt M, Blazek D, Klimek J, Schlueter N. Effects of toothbrushing force on the mineral content and demineralized organic matrix of eroded dentine. *Eur J Oral Sci*. 2009a Jun;117(3):255-60.

Ganss C, Lussi A, Grunau O, Klimek J, Schlueter N. Conventional and anti-erosion fluoride toothpastes: effect on enamel erosion and erosion-abrasion. *Caries Res*. 2011;45(6):581-9.

Ganss C, Schlueter N, Hardt M, von Hinckeldey J, Klimek J. Effects of toothbrushing on eroded dentine. *Eur J Oral Sci*. 2007 Oct;115(5):390-6.

Ganss C, Schlueter N, Preiss S, Klimek J. Tooth brushing habits in uninstructed adults--frequency, technique, duration and force. *Clin Oral Investig*. 2009b Jun;13(2):203-8.

Garone-Netto N, Russo EMÁ, Sobral MÂP, Luz MAAC, Carvalho RCR. *Introdução à Dentística Restauradora*. 1. Ed. São Paulo: Editora Santos. 2003. V.1. 283p

Gendreau L, Barlow AP, Mason SC. Overview of the clinical evidence for the use of NovaMin in providing relief from the pain of dentin hypersensitivity. *J Clin Dent*. 2011;22(3):90-5. Review.

Gendreau L, Barlow AP, Mason SC. Overview of the clinical evidence for the use of NovaMin in providing relief from the pain of dentin hypersensitivity. *J Clin Dent*. 2011;22(3):90-5. Review.

Gillam DG, Tang JY, Mordan NJ, Newman HN. The effects of a novel Bioglass dentifrice on dentine sensitivity: a scanning electron microscopy investigation. *J Oral Rehabil*. 2002 Apr;29(4):305-13. Erratum in: *J Oral Rehabil*. 2003 Apr;30(4):446.

Greenspan DC. NovaMin and tooth sensitivity--an overview. *J Clin Dent*. 2010;21(3):61-5. Review.

Grippio JO, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. *J Am Dent Assoc*. 2004 Aug;135(8):1109-18; quiz 1163-5. Erratum in: *J Am Dent Assoc*. 2004 Oct;135(10):1376.

Hamlin D, Williams KP, Delgado E, Zhang YP, devizio W, Mateo LR. Clinical evaluation of the efficacy of a desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate for the in-office relief of dentin hypersensitivity associated with dental prophylaxis. *Am J Dent*. 2009 Mar;22 Spec No A:16A-20A.

Hara AT, Zero DT. Analysis of the erosive potential of calcium-containing acidic beverages. *Eur J Oral Sci*. 2008 Feb;116(1):60-5.

Hara AT, Barlow AP, Eckert GJ, Zero DT. Novel in-situ longitudinal model for the study of dentifrices on dental erosion-abrasion. *Eur J Oral Sci*. 2014 Apr;122(2):161-7.

Hara AT, González-Cabezas C, Creeth J, Parmar M, Eckert GJ, Zero DT. Interplay between fluoride and abrasivity of dentifrices on dental erosion-abrasion. *J Dent*. 2009 Oct;37(10):781-5.

Hara AT, González-Cabezas C, Creeth J, Zero DT. The effect of human saliva substitutes in an erosion-abrasion cycling model. *Eur J Oral Sci*. 2008 Dec;116(6):552-6.

Holland GR, Nahri MN, Addy M et al. Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. *J. Clin. Periodontol* 1997. 24: 808-13

Hooper S, West NX, Pickles MJ, Joiner A, Newcombe RG, Addy M. Investigation of erosion and abrasion on enamel and dentine: a model in situ using toothpastes of different abrasivity. *J Clin Periodontol*. 2003 Sep;30(9):802-8.

Huang Y, Duan Y, Qian Y, Huang R, Yang Z, Li Y, Zhou Z. Remineralization efficacy of a toothpaste containing 8% arginine and calcium carbonate on enamel surface. *Am J Dent*. 2013 Oct; 26(5): 291-7

Hughes N, Mason S, Creeth J, Hara AT, Parmar M, Gonzalez-Cabezas C. The effect of anti-sensitivity dentifrices on brushing abrasion of eroded dentin in vitro. *J Clin Dent*. 2008; 19(4):143-6

Imfeld T. Dental erosion – Definition, classification and links. *Eur. J. Oral. Sci*. 1996; 104: 151-5

Jaeggi T, Lussi A. Toothbrush abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva: An in situ study. *Caries Res*. 1999;33:455-61.

Jiang H, Du MQ, Huang W, Peng B, Bian Z, Tai BJ. The prevalence of and risk factors for non-carious cervical lesions in adults in Hubei Province, China. *Community Dent Health*. 2011 Mar;28(1):22-8.

Joiner A, Pickles MJ, Tannes C, Weander E, Doyle P. An in situ model to study the toothpaste abrasion of enamel. *J. Clin Periodontal*. 2004; 31:434-38

Kitchih PC. The prevalence of tooth root exposure and the relation on the extent of such exposure to the degree of abrasion in different age classes. *J Dent. Res* 1941; 20: 565-81

Lagerweij MD, Buchalla W, Kohnke S, Becker K, Lennon AM, Attin T. Prevention of erosion and abrasion by a high fluoride concentration gel applied at high frequencies. *Caries Res.* 2006;40(2):148-53.

Lavender SA, Petrou I, Heu R, Stranick MA, Cummins D, Kilpatrick-Liverman L, Sullivan RJ, Santarpia RP 3rd. Mode of action studies on a new desensitizing dentifrice containing 8.0% arginine, a high cleaning calcium carbonate system and 1450 ppm fluoride. *Am J Dent.* 2010 May;23 Spec No A:14A-19A.

Layer T, Hughes N. Evidence for the efficacy of an 8% strontium acetate dentifrice for instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *J Clin Dent.* 2010; 21(2):56-8.

Li Y, Lee S, Zhang YP, Delgado E, DeVizio W, Mateo LR. Comparison of clinical efficacy of three toothpastes in reducing dentin hypersensitivity. *J Clin Dent.* 2011;22(4):113-20.

Liljeborg A, Tellefsen G, Johannsen G. The use of a profilometer for both quantitative and qualitative measurements of toothpaste abrasivity. *Int J Dent Hyg.* 2010 Aug;8(3):237-43.

Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res* 2004; 38 (suppl 1):34-44

Lussi A, Jaeggi T. Erosion - diagnosis and risk factors. *Clin Oral Invest.* 2008a; 12(1):S5-S13.

Lussi A, Megert B, Eggenberger D, Jaeggi T. Impact of different toothpastes on the prevention of erosion. *Caries Res.* 2008b; 42:62-7.

Lussi A, Schaffner M. Progression of and risk factors for dental erosion and wedge-shaped defects over a 6-year period. *Caries Res.* 2000 Mar-Apr;34(2):182-7.

Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, Ganss C. Dental erosion - an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res.* 2011; 45(suppl 1):2-12

Magalhães AC, Levy FM, Rios D, Buzalaf MAR. Effect of a single application of TiF_4 and naf varnishes and solutions on dentin erosion *in vitro*. *J Dent.* 2010; 38(2):153-7.

Magalhães AC, Rios D, Delbem ACB, Buzalaf MAR, Machado MAAM. Influence of fluoride dentifrice on brushing abrasion of eroded human enamel: An *in situ/ex vivo* study. Caries Res. 2007;41:77-9.

Magalhães AC, Rios D, Moino AL, Wiegand A, Attin T, Buzalaf MA. Effect of different concentrations of fluoride in dentifrices on dentin erosion subjected or not to abrasion *in situ/ex vivo*. Caries Res. 2008;42(2):112-6.

Magalhães AC, Wiegand A, Buzalaf M.A.R. "Use of dentifrices to prevent erosive tooth wear: Harmful or Helpful?." Bras. Oral Res., (São Paulo) 2014; 28 (Spec Iss1): 1-6

Magalhães AC, Wiegand A, Buzalaf MA.. Uses of dentifrices to prevent erosive tooth wear: Harmful or helpful. Bras Oral Res: 2014; 28(Spec Iss 1):1-6

Mair LH. Wear in Dentistry- current terminology. J. Dent. 1992; 20:140-4

Manly Rs, Wiren J, Manly PJ, Keene RC A Method for measurement of abrasion of dentin by toothbrush and dentifrice. J Dent 1965; 44:533-40

Manneberg F. Appearance of tooth surface as observed in shadow replicas in various age group, in long term studies, after toothbrushing, in cases of erosion and after exposure to citrus fruit juice. Odontol Revis 1970 (Suppl) 70-86

Markowitz K. Discovering new treatments for sensitive teeth: The Long path from biology therapy. J Oral Rehabil 2007; 35: 300-15.

Menezes M, Turssi CP, Hara AT, Messias DC, Serra MC. Abrasion of eroded root dentine brushed with different toothpastes. Clin Oral Investig. 2004 Sep; 8(3):151-5

Moore C, Addy M. Wear of dentine *in vitro* by toothpaste abrasives and detergents alone and combined. J Clin Periodontol. 2005 Dec;32(12):1242-6.

Narvai PC; Frazão P; Roncalli AG; Antunes JLF. Cárie Dentária no Brasil: Declínio, Polarização, Iniquidade e exclusão social. Revista Pan Salud Publica, Pan Am J Publica Health 2006; 19(6): 385-93

Nunn JH. Prevalence of dental erosion and the implications for oral health. Eur. J. Oral Scienc. 1996; 104: 156-61

O'Brien. Children's dental health in the United Kingdom 1993. Office of Population Censuses and Surveys: London. Publication number SS94/1 HMSO; 1994

Palazon MT, Scaramucci T, Aranha ACC, Prates RA, Lachowski KM, Hanashiro FS, Youssef MN. Immediate and short-term effects of in-office desensitizing treatments for dentinal tubule occlusion. *Photomed Laser Surg.* 2013;31(6):274-82.

Parkinson CR, Willson RJ. A comparative in vitro study investigating the occlusion and mineralization properties of commercial toothpastes in a four-day dentin disc model. *J Clin Dent.* 2011;22(3):74-81.

Pindborg JJ. Pathology of the dental hard tissues. 1st ed. Copenhagen: Munksgaard; 1970

Rajesh KS, Hedge S, Arun Kumar MS, Shetty DG. Evaluation of the efficacy of a 5% calcium sodium phosphosilicate (Novamin) containing dentifrice for the relief of dentinal hypersensitivity: A clinical study. *Indian J Dent Res.* 2012 May-Jun; 23(3): 363-7

Rios D, Honório HM, de Araújo PA, Machado MA. Wear and superficial roughness of glass ionomer cements used as sealants, after simulated toothbrushing. *Pesqui Odontol Bras.* 2002 Oct-Dec;16(4):343-8.

Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Delbem ACB, Machado MAAM, Silva SMB, Buzalaf MAR. Effect of salivary stimulation on erosion of human and bovine enamel subjected or not to subsequent abrasion: An *in situ/ex vivo* study. *Caries Res.* 2006;40:218-23.

Sangnes G, Gjermo P. Prevalence of oral soft and hard tissues lesion related to mechanical tooth cleaning procedures. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1976; 4:77-83

Scaramucci T, Borges AB, Lippert F, Frank NE, Hara AT. Sodium fluoride effect on erosion-abrasion under hyposalivatory simulating conditions. *Arch Oral Biol.* 2013 Oct;58(10):1457-63.

Scheutzel P. Etiology of dental erosion – intrinsic factors. *Eur J Oral Sci* 1996;104: 178-190.

Schlueter N, Hara A, Shellis RP, Ganss C. Methods for the measurement and characterization of erosion in enamel and dentine. *Caries Res.* 2011;45 (suppl 1):13-23.

Schlueter N, Jaeggi T, Lussi A. Is Dental erosion a really problem? *Adve Dent Res.* 2012; 24(2): 68-71

Shellis RP, Ganss C, Ren Y, Zero DT, Lussi A. Methodology and models in erosion research: discussion and conclusions. *Caries Res.* 2011;45 Suppl 1:69-77.

Smith WA, Marchan S, Rafeek RN. The prevalence and severity of non-cariouscervical lesions in a group of patients attending a university hospital inTrinidad. *J Oral Rehabil.* 2008 Feb;35(2):128-34.

Sullivan R, Rege A, Corby P, Klaczany G, Allen K, Hershkowitz D, Godder B, Wolff M. Evaluation of a dentifrice containing 8% arginine, calcium carbonate, and sodium monofluorophosphate to prevent enamel loss after erosive challenges using an intra-oral erosion model. *J Clin Dent.* 2014; 25 (1 Spec No A): A7-13

Svinnsseth PN, Gjerdet NR, Lie T (1987). Abravisiy of toothpastes:An in vitro study of toothpastes marketed in nowadays. *Acta Odontol Scand* 45:195-202

Turssi CP, Faraoni JJ, Rodrigues Jr. AL, Serra M.C. Na in situ investigations into the abrasion of eroded dental hard tissues by a whitening dentifrice. *Caries Res.* 2004 Sep-Out; 38 (5): 473-7

Turssi CP, Hara AT, Amaral LB, França FMG, Basting RT. Calcium lactate pre-rinse increased fluoride protection against enamel erosion in a randomized controlled *in situ* trial. *J Dent.* 2014 May;42(5):534-9.

Vieira A, Lugtenborg M, Ruben JL, Huys Mans: Brushing, abrasion of erode bovine enamel pretreated with topical fluorides. *Caries Res.* 2006; 40: 224-30

Volpe AR, Mooney R, Zumbunnen C, Stahl D, Goldman HM (1975). A Long term clinical study evaluating the effect of two dentifrices on oral tissues *J. Periodontal* 46:113-8

Wang X, Lussi A. Functional foods/ingredients on dental erosion. *Eur J Nutr.* 2012;51 (Suppl 2):S39-S48.

Wang Z, Jiang T, Sauro S, Pashley DH, Toledano M, Osorio R, Liang S, Xing W, Sa Y, Wang Y. The dentine remineralization activity of a desensitizing bioactive glass-containing toothpaste:an in vitro study. *Australian Dental Journal* 2011; 56: 372-81

Wefel JS. Novamin: Likely clinical success. *Adv Dental Res.* 2009; 21(1): 40-3.

West NX. Dentine hypersensitivity. *Monogr Oral Sci.* 2006; 20:173-89. Review.

West NX, Macdonald EL. Randomized in situ clinical study comparing the ability of two new desensitizing toothpaste technologies to occlude patent dentin tubules.*J Clin Dent.* 2011; 22(3):82-9

West NX, Hooper SM, O'Sullivan D, Hughes N, North M, Macdonald EL, Davies M, Claydon NC. In situ randomised trial investigating abrasive effects of two desensitising toothpastes on dentine with acidic challenge prior to brushing. *J Dent.* 2012 Jan;40(1):77-85..

West NX. Dentine hypersensitivity: preventive and therapeutic approaches to treatment. *Periodontol.* 2000 2008;48(1):31-41.

Wiegand A, Attin T. Design of erosion/abrasion studies - Insights and rational concepts. *Caries Res.* 2011; 45(Suppl 1):53-9.

Wiegand A, Attin T. Influence of fluoride on the prevention of erosive Lesions- A review. *Oral Health Prev Dent.* 2003;1(4):245-53.

Wiegand A, Begic M, Attin T. In vitro evaluation of abrasion of eroded enamel by different manual, power and sonic toothbrushes. *Caries Res.* 2006;40(1):60-5.

Wiegand A, Burkhard JP, Eggmann F, Attin T. Brushing force of manual and sonic toothbrushes affects dental hard tissue abrasion. *Clin Oral Investig.* 2013 Apr;17(3):815-22.

Wiegand A, Egert S, Attin T. Toothbrushing before and after an acidic challenge to minimize tooth wear? An *in situ/ ex vivo* study *Am. J. Dent* 2008a. Feb; 21(1): 13-6

Wiegand A, Köwing L, Attin T. Impact of brushing force on abrasion of acid-softened and sound enamel. *Arch Oral Biol.* 2007a Nov;52(11):1043-7.

Wiegand A, Kuhn M, Sener B, Roos M, Attin T. Abrasion of eroded dentin caused by toothpaste slurries of different abrasivity and toothbrushes of different filament diameter. *J Dent.* 2009 Jun;37(6):480-4.

Wiegand A, Laabs Ka, Grebmann G, Roos M, Magalhães AC, Attin T. Protection of short-time enamel erosion by different tetrafluoride compounds. *Arch. Oral Biol* 2008b;53;497-502

Wiegand A, Schwerzmann M, Sener B, Magalhaes AC, Roos M, Ziebolz D, Imfeld T, Attin T. Impact of toothpaste slurry abrasivity and toothbrush filament stiffness on abrasion of eroded enamel - an in vitro study. *Acta Odontol Scand.* 2008c Aug;66(4):231-5.

Wiegand A, Wegehaupt F, Werner C, Attin T. Susceptibility of acid-softened enamel to mechanical wear--ultrasonication versus toothbrushing abrasion. *Caries Res.* 2007b;41(1):56-60.

Wood I, Jawad Z, Paisley C, Brunton P. Non-carious cervical tooth surface loss: a literature review *J. Dent.* 2008 Act; 36 (10): 759-66

Yan B, Yi J, Li Y, Chen Y, Shi Z. Arginine-containing toothpastes for dentin hypersensitivity: systematic review and meta-analysis. *Quintessence Int.* 2013 Oct; 44(9):709-23

Zero DT: Etiology of dental erosion - Extrinsic factors. *Eur J Oral Sci* 1996; 104:162-77.

APÊNDICE A – Dados da Perfilometria

Grupos	T0	T1	T3	T5
G1	0.0912	1.6769	1.8405	5.6791
	0.1103	0.1816	0.79	2.7807
	0.1087	1.3411	3.9671	6.338
	0.1159	0.4923	2.6658	4.1146
	0.0271	1.2676	3.8156	6.0354
	0.0928	1.086	3.4551	5.7412
	0.4066	0.5445	1.1797	3.1069
	0.011	1.0486	4.3071	6.6272
	0.1021	1.2161	4.656	7.1806
	0.0568	1.0222	3.4797	6.0533
G2	0.1962	0.1764	1.9511	3.1849
	0.0632	1.5257	3.3478	4.9905
	0.0497	1.091	3.9941	5.7388
	0.0511	2.1098	4.8937	6.4251
	0.0051	1.4075	4.2172	6.0782
	0.0361	0.4419	1.955	5.0459
	0.0073	1.7639	3.0157	4.2247
	0.0196	0.0721	1.8482	3.6053
	0.108	1.433	2.9179	5.0619
	0.0493	1.2341	2.3612	3.6084
G3	0.0895	0.7314	3.7715	5.4108
	0.2817	0.6677	2.7912	3.1871
	0.1675	1.2726	3.1594	4.4222
	0.0928	1.7162	2.8359	4.9362
	0.1979	1.192	3.7102	5.3759
	0.096	0.2487	1.1735	3.2551
	0.2976	0.5097	1.4987	3.648
	0.0275	1.4271	3.4371	4.9285
	0.1057	0.2822	1.8021	5.9053
	0.0204	0.1549	0.9554	1.0915
G4	0.1184	1.4887	4.7943	8.585
	0.02	1.7312	3.0151	3.931
	0.1906	0.7902	2.7625	4.8679
	0.0523	0.5213	1.5436	1.6178
	0.0485	1.5751	3.4068	4.4901
	0.0432	1.1691	2.3052	2.462
	0.1064	1.2061	5.0828	5.7781
	0.0051	1.1691	2.0943	2.583
	0.3188	0.5134	2.5575	2.8877
	0.1603	1.6293	4.6818	6.9738

APENDICE B - Estatística da Perfilometria

Two Way Repeated Measures ANOVA (One Factor Repetition)

Balanced Design

Dependent Variable: Perda de Superfície

Normality Test (Shapiro-Wilk):

Equal Variance Test (Brown-Forsythe):

Source of Variation

Grupo

Espécime(Grupo)

Tempo

Grupo x Tempo

Residual

Total

The difference in the mean values among the different levels of Grupo is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Tempo. There is not a statistically significant difference ($P = 0.593$).

The difference in the mean values among the different levels of Tempo is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Grupo.

There is a statistically significant difference ($P = <0.001$).

To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The effect of different levels of Grupo does not depend on what level of Tempo is present.

There is not a statistically significant interaction between Grupo and Tempo. ($P = 0.342$)

Power of performed test with $\alpha = 0.0500$: for Grupo : --

Power of performed test with $\alpha = 0.0500$: for Tempo : 1.000

Power of performed test with $\alpha = 0.0500$: for Grupo x Tempo : 0.0904

Least square means for Grupo :

Group

Controle -

Controle +

Colgate PA

Sensodyne RP

Std Err of LS Mean = 0.240

Least square means for Tempo :

Group

Baseline

T1

T3

T4

Std Err of LS Mean = 0.164

Least square means for Grupo x Tempo :

Group

Controle - x Baseline

Controle - x T1

Controle - x T3

Controle - x T4

Controle + x Baseline

Controle + x T1

Controle + x T3

Controle + x T4

Colgate PA x Baseline

Colgate PA x T1

Colgate PA x T3

Colgate PA x T4

Sensodyne RP x Baseline

Sensodyne RP x T1

Sensodyne RP x T3

Sensodyne RP x T4

Std Err of LS Mean = 0.328

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Holm-Sidak method):

Overall significance level = 0.05

Comparisons for factor: Tempo

Comparison

T4 vs. Baseline

T4 vs. T1

T3 vs. Baseline

T3 vs. T1

T4 vs. T3

T1 vs. Baseline

APENDICE C – Dados da Contagem dos túbulos abertos

	EDTA	3o. Dia controle -	3o. Dia controle +	3o. Dia Pro-Alivio	3o. Dia R&P
1	79.6	68.3	26.3	82.3	64
2	69.66	65.33	32.66	81.66	59.33
3	81.66	70.66	35	81	60
	76.97333333	68.09666667	31.32	81.65333333	61.11

	5o. Dia controle -	5o. Dia controle +	5o. Dia Pro-Alivio	5o. Dia R&P
1	91	33	55	22
2	94.66	34	56	17.33
3	96	35	59.66	20.66
	93.88666667	34	56.88666667	19.99666667

APÊNDICE D- Estatística dos Túbulos Abertos

Two Way Repeated
Measures ANOVA
(Two Factor
Repetition)

Balanced Design

Dependent Variable:
Tubulos

Normality Test
(Shapiro-Wilk): Passed (P = 0.921)

Equal Variance Test
(Brown-Forsythe): Passed (P = 0.807)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Sujeitos	2	22.865	11.433		
Grupos	3	9503.775	3167.925	388.005	<0.001
Grupos x Sujeitos	6	48.988	8.165		
Tempos	1	524.816	524.816	787.612	0.001
Tempos x Sujeitos	2	1.333	0.666		
Grupos x Tempos	3	3939.185	1313.062	230.26	<0.001
Residual	6	34.215	5.703		
Total	23	14075.18	611.964		

Main effects cannot be properly interpreted if significant interaction is determined.
This is because the size of a factor's effect depends upon the level of the other factor.

The effect of different levels of Grupos depends on what level of Tempos is present.
There is a statistically significant interaction between Grupos and Tempos. (P = <0.001)

Power of performed test with alpha =
0.0500: for Grupos : 1.000
Power of performed test with alpha =
0.0500: for Tempos : 1.000

Power of performed test with alpha =
0.0500: for Grupos x Tempos : 1.000

Least square means for Grupos :

Group	Mean
Controle -	80.992
Controle +	32.66
Pro-alivio	69.27
Sensodyne	40.553
Std Err of LS Mean = 1.167	

Least square means for Tempos :

Group	Mean
t3	60.545
t5	51.192
Std Err of LS Mean = 0.236	

Least square means for Grupos x
Tempos :

Group	Mean
Controle - x t3	68.097
Controle - x t5	93.887
Controle + x t3	31.32
Controle + x t5	34
Pro-alivio x t3	81.653
Pro-alivio x t5	56.887
Sensodyne x t3	61.11
Sensodyne x t5	19.997
Std Err of LS Mean = 1.379	

All Pairwise Multiple Comparison
Procedures (Tukey Test):

Comparisons for factor: Tempos
within Controle -

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0.050
t5 vs. t3	25.79	2	21.191	<0.001	Yes

Comparisons for factor: Tempos
within Controle +

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0.050
t5 vs. t3	2.68	2	2.202	0.167	No

Comparisons for factor: Tempos
within Pro-alivio

Comparison	Diff of Means	P	q	P	P<0.050
t3 vs. t5	24.767	2	20.35	<0.001	Yes

Comparisons for factor: Tempos
within Sensodyne

Comparison	Diff of Means	P	q	P	P<0.050
t3 vs. t5	41.113	2	33.782	<0.001	Yes

Comparisons for factor: Grupos
within t3

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0.050
Pro-alivio vs. Controle +	50.333	4	33.108	<0.001	Yes
Pro-alivio vs. Sensodyne	20.543	4	13.513	<0.001	Yes
Pro-alivio vs. Controle -	13.557	4	8.917	<0.001	Yes
Controle - vs. Controle +	36.777	4	24.191	<0.001	Yes
Controle - vs. Sensodyne	6.987	4	4.596	0.032	Yes
Sensodyne vs. Controle +	29.79	4	19.595	<0.001	Yes

Comparisons for factor: Grupos
within t5

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0.050
Controle - vs. Sensodyne	73.89	4	48.603	<0.001	Yes
Controle - vs. Controle +	59.887	4	39.392	<0.001	Yes
Controle - vs. Pro-alivio	37	4	24.338	<0.001	Yes
Pro-alivio vs. Sensodyne	36.89	4	24.266	<0.001	Yes
Pro-alivio vs. Controle +	22.887	4	15.054	<0.001	Yes
Controle + vs. Sensodyne	14.003	4	9.211	<0.001	Yes

Friedman Repeated Measures Analysis of Variance on Ranks

Data source: Teste de Calibração dos Examinadores

Normality Test (Shapiro-Wilk): Passed (P = 0.167)

Equal Variance Test (Brown-Forsythe): Passed (P = 0.682)

Test execution ended by user request, One Way RM ANOVA begun

One Way Repeated Measures Analysis of Variance

Data source: Data 1 in Notebook2

Treatment Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
SUJEITO 1	9	0	57.944	25.551	8.517
SUJEITO 2	9	0	56.737	24.892	8.297
SUJEITO 3	9	0	59.960	25.292	8.431

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Between Subjects	8	15155.518	1894.440		
Between Treatments	2	47.733	23.867	2.689	0.098
Residual	16	142.017	8.876		
Total	26	15345.268			

The differences in the mean values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 0.098).

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA		
Título da Pesquisa: ANÁLISE DA PERDA DE ESTRUTURA DENTINÁRIA APÓS DESAFIO ABRASIVO COM DIFERENTES CREMES DENTAIS CONTENDO AGENTES DESSENSIBILIZANTES		
Pesquisador: Raquel Marianna Lopes		
Área Temática:		
Versão: 5		
CAAE: 18551913.0.0000.0075		
Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO		
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio		
DADOS DO PARECER		
Número do Parecer: 658.999		
Data da Relatoria: 23/05/2014		
Apresentação do Projeto:		
<p>O projeto pretende analisar a quantidade de perda de tecido dental após ciclos de erosão e abrasão com diferentes cremes dentais com ingredientes ativos para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. Para tal, serão realizados dois subprojetos, sendo um in vitro e um in situ. No subprojeto 1, in vitro, serão utilizados 40 dentes humanos, enquanto no subprojeto 2, in situ, terá a participação de 10 voluntários, alunos da graduação e da pós-graduação da FOU SP, que utilizarão aparelhos palatinos, com 2 amostras de dentina radicular humana do lado direito e 2 amostras do lado esquerdo. A pesquisadora levanta a hipótese de que os dentífricos contendo agentes dessensibilizantes apresentarão menor quantidade de desgaste dental.</p>		
Objetivo da Pesquisa:		
<p>"Quantificar a perda de estrutura dental erosionada e abrasionada após desafios com substância ácida e ciclos de escovação simulada com cremes dentais com ingredientes ativos para o tratamento da hipersensibilidade dentinária."</p>		
Avaliação dos Riscos e Benefícios:		
<p>Segundo a pesquisadora, não há riscos envolvidos no projeto in situ, mas o participante pode sentir algum incômodo devido ao uso do dispositivo palatino.</p>		
Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 658.999

Já com relação aos benefícios, a pesquisadora descreve que não haverá nenhum benefício direto ao sujeito da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é válida, pois agregará maior conhecimento científico sobre o tema em questão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos apresentados pela pesquisadora: 1) Folha de Rosto, 2) TCLE, 3) Declaração do Banco de Dentes, 4) Projeto de Pesquisa, 5) Autorização do LELO.

Recomendações:

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais semestrais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa encontra-se adequado para aprovação do CEP.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais semestrais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Continuação do Parecer: 658.999

SAO PAULO, 23 de Maio de 2014

Assinado por:
Maria Gabriela Haye Biazevic
(Coordenador)

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227